



TÍTULO

**VIABILIDAD ECOLÓGICA Y SOCIAL DEL ESTABLECIMIENTO
DE MÓDULOS SILVOPASTORILES EN EL EJIDO LOS ÁNGELES
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE LA RESERVA DE LA
BIÓSFERA LA SEPULTURA, CHIAPAS, MÉXICO**

AUTOR

Romeo Josué Trujillo Vázquez

Director
Curso

ISBN

©

©

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2010

Luis Enrique García Barrios

**Agroecología: un enfoque sustentable de la agricultura
ecológica (II)**

978-84-7993-168-1

Romeo Josué Trujillo Vázquez

Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 2.5 España.

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
 - **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
 - **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
-
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
 - *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
 - *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA
PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO
AGROECOLOGIA: UN ENFOQUE SUSTENTABLE DE LA
AGRICULTURA ECOLÓGICA.

“Viabilidad Ecológica y Social del establecimiento de módulos silvopastoriles en el Ejido Los Ángeles, Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera La Sepultura, Chiapas, México”.

Tesis para obtener el título de:
Master en Agroecología

Presentada por:

Romeo Josué Trujillo Vázquez

Director de tesis:

Dr. Luis Enrique García Barrios

Febrero de 2009.

*Hace siete años.
Después de mi secuestro y
posterior liberación,
tenía dos opciones:*

- 1. Sentarme, lamentar y quejarme de lo ocurrido,
para ver quién me ayudaba o,*
- 2. Ponerme a trabajar, olvidarme de lo sucedido y
recuperar algo de lo perdido.*

*Opte por lo segundo y aquí estoy con este documento
al cual considero "mi revancha" con el pasado".*

*Agradezco a Dios Padre todo poderoso,
por permitirme seguir vivo.
Febrero de 2009.*

Dedicatorias

*Dedico esta tesis a la memoria de mi padre.
Por haberme dado la vida y
heredado la fortaleza para superar los momentos difíciles que he
atravesado a lo largo de esta.*

*A mi madre.
Por haberme dado la vida y
heredarme la tranquilidad y paciencia para seguir adelante en todo lo
que se me ha presentado.*

*A mi esposa y a mis hijos.
Porque siempre han acompañado mí andar*

*A mis hermanos
Por todo el apoyo incondicional que he recibido de ellos*

Al complemento de mi elemento como ser humano

Agradecimientos

Un agradecimiento muy especial al Dr. Luis Enrique García Barrios, por el esfuerzo y tiempo dedicado a la dirección de esta tesis, por el enorme apoyo recibido antes y posterior al suceso que hoy brevemente narro y por ser parte fundamental en lo que considero “mi venganza con el pasado” y sobre todo por su enorme amistad y paciencia.

A tod@s y cada un@ de los productor@s del Ejido Los Ángeles. Por todas las facilidades otorgadas durante la investigación y por compartir su valioso tiempo y conocimientos.

A la Dra. Marie Claude Brunel Manse. Por su amistad y sus valiosas observaciones y aportaciones a esta tesis.

A Abril Valdivieso, Juan López y Carolina Morales. Por su incondicional y valiosa amistad, compañerismo y apoyo en las fases de campo.

Al Colegio de la Frontera Sur. Por haberme dado la oportunidad de colaborar en esta gran institución y haberme otorgado las facilidades para realizar la fase presencial del Master en Agroecología, en Baeza, España.

A la Universidad Internacional de Andalucía. Por haberme aceptado en su Programa Oficial de Posgrado en el Master en Agroecología: Un enfoque Sustentable de la Agricultura Ecológica. En especial a Eduardo Sevilla Guzmán a Ángel Calle Collado y a Manuel González de Molina y a todo el cuerpo académico por sus invaluable enseñanzas.

A María Eugenia Nájera Liévano, Por su amistad, confianza y apoyo incondicional en todo momento.

A la Dirección de la Reserva de la Biosfera La Sepultura y en especial a Darinel Díaz Barrios, Alexser Vázquez y Víctor Negrete por todo el apoyo que me han brindado y sobre todo por su amistad.

A José Ramón Mijángos, Hermilo Cruz y Mario Zúñiga del SIBE Unidad San Cristóbal, por su amistad y apoyo.

Al Fondo mixto- Chiapas por el financiamiento del proyecto denominado: “Diseño participativo y establecimiento de sistemas sustentables de producción agro-silvo-pastoril para la conservación de suelo, agua y especies arbóreas, en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, con clave CHIS-2006-C06-45636. Del cual se desprende esta investigación.

CONTENIDO.

	Página
I. INTRODUCCION	1
Objetivos Generales.....	5
Objetivos Particulares.....	5
Descripción del área de estudio.....	6
II. MARCO TEORICO.....	7
1. La producción campesina en México antes y después del neoliberalismo.....	7
2. Esfuerzos por cambiar el paradigma de desarrollo productivo en las regiones campesinas de México.....	10
3. La agroecología, un enfoque y recurso para solucionar la crisis socioambiental de la vida rural.....	12
4. Es necesario que los productores participen activamente en construir las nuevas soluciones agroecológicas.....	14
5. Experiencias de IAP en la Innovación tecnológica Silvopastoril.....	18
6. Dilemas y desafíos de la promoción de sistemas agroecológicos en las zonas de amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas.....	20
III. METODOLOGIA.....	24
IV. RESULTADOS.....	27
Primer acercamiento con la comunidad. Definición de los objetivos de la colaboración entre productores y ECOSUR.....	27
Diseño participativo de módulos para evaluar la viabilidad de las plantaciones de cuatro especies forrajeras arbóreas.....	29
Selección y ubicación de las parcelas y establecimiento del vivero.....	32
Intercambio sobre cuidados y mantenimiento de los módulos silvopastoriles.....	34
Dos formas diferentes de encaminar actividades comunes.....	35
Establecimiento, monitoreo y evaluación de los módulos silvopastoriles.....	36
Resultados del monitoreo de establecimiento temprano de las cuatro especies forrajeras (Noviembre 2007).....	37

Taller de evaluación de resultados noviembre 2007 a enero 2008.....	40
	Página
Actividades acordadas en enero 2008 que se llevaron a cabo durante el año por parte de los productores.....	43
Desempeño de las plantaciones a los 18 meses de establecidas (Noviembre 2008)...	44
Viabilidad Social del establecimiento de módulos silvopastoriles. Relación entre las características, decisiones y actitudes del productor y el desempeño de su plantación a los 18 meses.....	51
Reunión de evaluación de las mediciones de noviembre 2008. Actitudes y acuerdos para el futuro.....	62
V. CONCLUSIONES.....	65
VI. BIBLIOGRAFIA.....	68
VII. ANEXOS.....	73

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura		Página
1.1	Desempeño de las 21 parcelas en el grupo Ecosur en noviembre 2007	39
1.2	Desempeño de las 22 parcelas en el grupo Conanp en noviembre 2007	38
2	Altura promedio de <i>Gliricidia sepium</i> en los diferentes ambientes	45
3.1	Comportamiento general de <i>Gliricidia sepium</i> en los diferentes ambientes.	46
3.2	Crecimiento promedio de <i>Leucaena leucocephala</i> en los diferentes ambientes.	47
3.3	Crecimiento promedio de <i>Guazuma ulmifolia</i> en los diferentes ambientes.	48
3.4	Crecimiento promedio de <i>Erythrina goldamanii</i> en los diferentes ambientes.	49
4	Desempeño general de las cuatro especies evaluadas.	50
5	Desempeño de plantaciones de los 44 productores en noviembre de 2008.	51
6	Correlación entre la edad de los productores y la altura promedio de <i>Gliricidia sepium</i> .	53
7	Diferencia entre altura promedio de <i>Gliricidia sepium</i> en parcelas de productores con y sin riego	54
8	Diferencia entre altura promedio de <i>Gliricidia sepium</i> en parcelas de productores con y sin fertilización	55
9	Correlación entre tipo de limpia y cantidad de hierba y la altura promedio de <i>Gliricidia sepium</i> .	56
10	Opinión del productor del estado de su parcela y la altura promedio de <i>Gliricidia sepium</i> .	57

11	Apreciación técnica del estado de la parcela y la altura promedio de <i>Gliricidia sepium</i> .	58
12	Desempeño de la altura promedio de <i>Leucaena leucocephala</i> y la altura promedio de <i>Gliricidia sepium</i> .	59
13	Desempeño de la altura promedio de <i>Guazuma ulmifolia</i> y la altura promedio de <i>Gliricidia sepium</i> .	60
14	Desempeño de la altura promedio de <i>Erythrina goldamanii</i> y la altura promedio de <i>Gliricidia sepium</i> .	61
Cuadros		
1	Plantas producidas y repartidas entre los 22 productores iniciales en junio de 2007.	34
2	Resumen de la Proyección 2009 para la siembra de árboles en el año 2009.	64

I. INTRODUCCION.

Para que una innovación agroecológica sea adoptada ampliamente por los productores de una región, debe ser ecológica y socialmente viable. Esto quiere decir que debe atender a una necesidad sentida por los productores, debe ser apropiada para las condiciones de suelo, clima y biota en la que se pretende establecer, y debe ser compatible con las posibilidades económicas y las capacidades organizativas locales de los productores. Estas condiciones no siempre se cumplen. Todo proyecto de innovación agroecológica debe tenerlas en cuenta desde su diseño y, sobre todo, debe evaluar de manera participativa sus resultados, analizando si en los hechos se reunieron ó no estas condiciones. Esta investigación de tesis evalúa la etapa inicial (18 meses) de un proceso de innovación agroecológica participativa que impulsamos en una comunidad campesina en la que la adopción previa de formas no sustentables de agricultura y ganadería causaron un deterioro ambiental importante y un riesgo para las condiciones de vida de sus pobladores.

El Ejido Los Ángeles es una comunidad representativa de los asentamientos de la “Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Sepultura (Rebise)” en Chiapas, México. Se ubica en la parte alta de la Cuenca del río El Tablón, y fue fundado en 1960. Durante los primeros años de colonización se deforestó y cultivó maíz para el autoabasto mediante el sistema roza- tumba- quema (Galletti y Lejonc, 2003). En la época de auge de la producción maicera comercial en la Frailesca (1970-1994), el maíz se cultivó con alto uso de insumos. La expansión del cultivo de maíz sobre una parte de los bosques y su intensificación en laderas con fuertes pendientes y suelos delgados y arenosos provocó severos problemas de erosión y contaminación de suelos y aguas, y problemas de salud pública (Valdivieso, 2008).

Desde finales de los 80’s y sobretodo a partir del Tratado de Libre Comercio del América del Norte (TLCAN) en 1994, ocurrieron cambios significativos que impactaron las estrategias de vida de los pobladores del ejido: 1) la producción comercial de maíz se volvió no rentable, y los productores tuvieron que buscar otras opciones para aprovechar sus predios y mantener su ingreso local (2) el gobierno promovió la ganadería como opción al maíz (3) algunas personas acudieron al trabajo migratorio temporal en los EU y al envío de remesas (4) en 1995 se creó la reserva y se definieron límites formales a la

expansión de la actividad agropecuaria dentro de la zona de amortiguamiento, y algunas medidas de control de la misma (5) con la formación de la reserva; algunas ONG's internacionales empezaron a promover la producción de café de conservación y/o amigable con la biodiversidad y la explotación sustentable de la palma camedora (*Chamaedorea quetzalteca*). En suma, se presentaron un conjunto de condiciones y fuerzas con efectos variables en cuanto a su capacidad para acelerar, frenar o revertir la deforestación del área (Valdivieso, 2008).

Actualmente los predios para pastoreo presentan un gradiente de cobertura arbórea que va desde potrero con pastizal abierto hasta el potrero fuertemente arbolado. Los maizales, bosquetes y los diferentes tipos de potrero se disponen espacialmente en un mosaico complejo difícil de entender. El elemento arbóreo sigue presente a distintas escalas en este abigarrado paisaje, en forma de masas forestales, bosquetes, cercos vivos y árboles aislados. A la vez la falta de cobertura suficiente de los suelos de una parte importante de los predios agrícolas y ganaderos esta contribuyendo a la erosión, a los deslaves y al azolve del cauce del río El Tablón (García-Barrios et al 2006).

Es importante considerar que la ganadería es una de las principales actividades productivas que forma parte de la estrategia de sobrevivencia de muchas comunidades rurales. El crecimiento de la ganadería se debe a que requiere poca inversión económica y utiliza escasos insumos externos, por lo que es una alternativa productiva viable para campesinos-ganaderos, donde la agricultura ya no es redituable (Vaughan y Mo, 1994). Además cumple una función central en la capitalización de las familias pobres, y forma parte de programas de apoyo al sector rural, como es el caso de Alianza para el Campo, ejecutada por la Secretaria de Desarrollo Rural (SDR) y El Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera (PROGAN) ejecutado por la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), que beneficia a los productores (Hernández *et al.*, 2000).

Las políticas públicas que llegan a las comunidades en forma de programas gubernamentales son las de fomento ganadero, las cuales tienen gran impacto sobre los recursos naturales y en los patrones de uso del suelo. Estas políticas impulsan programas e inversiones que incluyen el desmonte de selvas para poner en marcha sistemas de

ganadería bovina convencional o extensiva, sin considerar que este tipo de ganadería contribuye a la deforestación y tiene baja productividad (Lazos, 1996). Sin embargo, estos apoyos se otorgan de manera similar a comunidades localizadas dentro de zonas de amortiguamiento de las Reservas de la Biosfera, como es el caso de la Reserva de la Biosfera La Sepultura. Pese a la normatividad jurídica que han implementado las instituciones encargadas de la conservación de los recursos naturales, actualmente se continúa otorgando apoyos sin una política diferenciada que contemple estrictamente un tipo de ganadería amigable con los recursos naturales, que haga congruente el uso y la conservación de los mismos. Situación preocupante no solo en la Zona de la Cuenca El Tablón, sino en todas las ANP's dentro del Estado y del País (Cabrera-Pérez et al 2008).

La ganadería bovina de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Sepultura se impulsa con bajo desarrollo tecnológico, manejo inapropiado de los pastizales, falta de programas de capacitación y asistencia técnica, y reducido uso de mano de obra e infraestructura. La deforestación incontrolada para la expansión de las áreas de pastoreo ha reflejado la práctica de un sistema de producción bovina poco amigable con los recursos naturales (Aguilar, 2007).

Según el diagnóstico de la situación ganadera en el ejido los problemas de deterioro que se presentan hoy día en las laderas más fuertes son:

- (1) Las parcelas agrícolas presentan erosión severa, agravada por el intenso rastrojeo/pisoteo invernal del ganado.
- (2) Los pastizales abiertos ó con pocos árboles tienden a extenderse, y muchos de ellos están sobre-pastoreados y erosionados.
- (3) La composición arbórea de los acahuales pastoreados parece baja en especies forrajeras que pudieran complementar la alimentación y reducir el sobrepastoreo; los productores ven a algunas especies arbóreas como competidoras del pasto a las que eventualmente hay que eliminar.

Los sistemas silvopastoriles (SSP) - en los que se incorporan árboles forrajeros en las áreas de pastoreo - tienen potencial para reducir o revertir estos problemas. El componente arbóreo, además de servir como forraje de alto nivel nutricional, incrementa el nivel de nitrógeno en el suelo. Tiene la capacidad de fijar nitrógeno de la atmósfera, a

través de la simbiosis con bacterias en sus raíces. Aportan materia orgánica, a través de la caída periódica o estacional, natural o provocada (cosecha), de hojas, flores, frutos, ramas y raíces muertas. Absorbe nutrientes de capas profundas del suelo por medio de sus raíces, haciéndolos disponibles para la pastura o para el cultivo agrícola asociado (Russo y Botero, 1998). También mejora las condiciones físicas del suelo (porosidad y densidad aparente), y ayuda a la descompactación en áreas degradadas, ocasionada por la mecanización y/o por el pisoteo continuo del ganado (García-Barrios y Ong, 2004).

La presencia de abundantes árboles forrajeros de diferentes especies en los pastizales puede – en principio - aumentar la producción, conservar parte de la biodiversidad, y formar corredores biológicos que contribuyen a aumentar la diversidad y sobrevivencia de muchas especies de animales en las zonas de amortiguamiento alrededor de las ANP's (Cabrera-Pérez et al 2008; Alemán et al 2007).

La inclusión de árboles leguminosos puede tener éxito en la rehabilitación de potreros degradados. Algunas especies que se pueden considerar para Chiapas son: Caulote (*Guazuma ulmifolia*), matarratón (*Gliricidia sepium*), pitillo o sumpante (*Erythrina* spp.), guamúchil (*Pithecellobium* spp.), guash o guaje (*Leucaena leucocephala*), guachipilín (*Diphysa robinooides*) y guanacaste (*Enterlobium cyclocarpum*) Alemán et al 2007.

A finales de 2005 Iniciamos un proyecto llamado “Diseño participativo y establecimiento de Sistemas Sustentables de Producción Agro-silvo-pastoril para la Conservación de suelo, agua y especies arbóreas, en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “La Sepultura” Chiapas, México. El proyecto se lleva a cabo por investigadores y estudiantes asociados a El Colegio de La Frontera Sur (ECOSUR) bajo la dirección del Dr. Luis García-Barrios. El proyecto se desarrolla en la parte alta de la microcuenca del Río El Tablón, en un ejido comprendido dentro de la zona de amortiguamiento (ejido Los Ángeles. Municipio de Villaflores; Chiapas. México).

Desde su inicio, el proyecto se distingue por promover la participación voluntaria de los productores en el proceso de investigación para la innovación. Se motivó a 44 productores a establecer otras tantas parcelas de asociación de pasto con árboles forrajeros (20m x 20 m). El éxito de dichas parcelas no estaba garantizado debido a restricciones potenciales de índole ambiental y social que se presentan con frecuencia en

las áreas rurales de México y en general del llamado Tercer Mundo. El propósito de establecer estas pequeñas parcelas fue evaluar (1) si estas especies arbóreas podrían sobrevivir y crecer apropiadamente en los pastizales del lugar durante su fase de establecimiento (viabilidad ecológica), y (2) si el interés, la habilidad de manejo y la capacidad de organización de los productores e instituciones participantes sería suficiente para mantener las plantaciones y - a la postre – ampliarlas a escala comercial (viabilidad social).

Durante 2007 y 2008 se monitoreó el proceso de diseño, construcción, manejo y desempeño de estas plantaciones piloto. Esta investigación de tesis describe y analiza los resultados de este proceso para responder a las preguntas anteriores. Sus objetivos son:

Objetivos Generales:

Describir y analizar la viabilidad ecológica y social del establecimiento de predios silvopastoriles en un ejido representativo de la zona de amortiguamiento de la REBISE.

Objetivos Particulares:

Describir la propuesta agroecológica general que hizo ECOSUR a los productores para promover la producción de forrajeras arbóreas en sus áreas de pastoreo.

Describir y explicar las respuestas de los productores. En qué se interesaron, qué acordaron hacer, y qué hicieron realmente.

Qué nivel de crecimiento y sobrevivencia se logró en promedio para cada especie arbórea durante los primeros 18 meses (junio 2007- diciembre 2008).

Qué grado de variación se observó en el desempeño de las plantaciones de los distintos productores.

Cómo se explica esta variación. Qué efecto tuvieron la edad y las decisiones de cada productor (selección de sitio/agroambiente, prácticas de manejo, disposición al trabajo colectivo) sobre el desempeño de su plantación.

Qué medidas de manejo y de organización acordaron los productores para mejorar y ampliar sus plantaciones a partir de 2009.

Descripción del área de estudio

El ejido Los Ángeles fue fundado en 1960 por 44 pobladores sin tierras provenientes del Ejido Agrónomos Mexicanos, quienes se instalaron en tierras pertenecientes a terratenientes ganaderos de la región de Villaflores. En 1966 les fue otorgada por resolución presidencial una dotación de tierras de 2950 hectáreas que abarcaban tierras agrícolas y pastizales, bosques de pino, roble y encino y selvas selvas bajas caducifolias. Algunos años después el ejido se amplió legalmente a 4,739 ha. Se ubica completamente dentro de la parte alta de la microcuenca del río El Tablón en la región fisiográfica Sierra Madre de Chiapas. Esta es la microcuenca que incluye la zona núcleo más extensa de la Reserva de la Biosfera “La Sepultura” (REBISE), así como una proporción muy significativa de su zona de amortiguamiento.

El río El Tablón atraviesa el ejido de oeste a este y su cauce forma un valle muy angosto constituido por aluviones fluviales de gran valor agrícola. A los lados del río el terreno se eleva de manera relativamente uniforme al sur hasta las abruptas y quebradas faldas del cerro Tres Picos, paraje conocido como Los Altos de Jalisco, y de manera mucho más quebrada al norte para culminar en el cerro el Cielito. Este accidentado relieve propicia variaciones microclimáticas, de las cañadas a las cumbres, asociadas a una diversidad de condiciones ecológicas, que dan lugar a un mosaico abigarrado de tipos de vegetación. En las orillas del río El Tablón se observan vestigios de una vegetación riparia compuesta principalmente por sauces, amates y liquidámbar, y en las faldas más bajas y secas predominan robles entremezclados con elementos de selva baja caducifolia. Al aumentar la altitud aparecen bosques de encino-pino, y en los parajes más altos se hallan bosques de transición pino-encino-liquidámbar, acompañados por selvas medianas en las cañadas más húmedas.

Las actividades agrícolas y pecuarias se llevan a cabo en todo tipo de terreno, con frecuencia en laderas con 40 a 60 grados de pendiente.

El Ejido los Ángeles en 2006 contaba con una población total de 831 habitantes siendo 407 hombres y 424 mujeres. Toda la población está asentada en un solo núcleo urbano y no hay pobladores dispersos en el territorio del ejido.

II. MARCO TEORICO

1. La producción campesina en México antes y después del neoliberalismo

Los campesinos pobres y medios en México surgen de la disolución de los sistemas de hacienda y patronaje 1910-1940, y la restitución de tierras y el reparto agrario limitados, proceso que dio origen a un sistema de tenencia de la tierra, fuertemente desigual y polarizado en el que coexisten la propiedad privada, la propiedad comunal y la propiedad ejidal. En términos globales, su historia y situación de pobreza, desorganización social y descapitalización productiva responden a políticas macro económicas de generación de ganancias y rentas extraordinarias, y prioridades de inversión estatal desfavorables a la economía campesina en general y a los productos campesinos en particular. Estos campesinos producen en condiciones ambientales y sociales mucho más restrictivas que los productores empresariales (García-Barrios y García-Barrios, 1992).

Los campesinos mexicanos son predominantemente grupos sociales marginados y pobres que viven en áreas rurales en las que hay fuertes limitaciones para la agricultura industrial y de gran escala. La mayor parte de sus territorios son ricos en biodiversidad, pero son también territorios ecológicamente frágiles cuyos recursos naturales son propensos al colapso cuando se rebasan umbrales de intensidad de uso. Los grupos campesinos mexicanos todo el tiempo están cambiando. En algún momento de su historia reciente, su muy modesto nivel de vida dependió de (1) una densidad humana que resultaba funcional para su economía (2) una cultura rural (3) un conocimiento ecológico local suficiente, (4) una dependencia relativamente alta de los recursos locales, (5) instituciones locales sólidas para normar el uso de tales recursos. Esta situación los condujo a practicar en muchos casos sistemas agrícolas de relativamente bajo impacto ambiental, capaces de imitar, beneficiarse de y coexistir con las comunidades de plantas y animales silvestres. (García-Barrios, 2006)

Los campesinos de las zonas tropicales montañosas deben enfrentar una mayor diversidad de limitaciones productivas (fuertes pendientes, falta de fertilidad del suelo, inundaciones, plagas, heladas, etc.), gran variabilidad de agroambientes y altos grados de incertidumbre. Adicionalmente, los recursos naturales de las zonas tropicales montañosas requieren mayores cuidados para evitar su degradación una vez que los ecosistemas han

sido transformados para la producción agropecuaria. En consecuencia este tipo de agricultura demanda más y mejores recursos humanos y materiales, lo que en parte determina sus altos costos de producción. (García-Barrios y García-Barrios, 1992)

En respuesta a un entorno ecológico variado y frágil, y siempre dentro de los límites estrechos que les imponía la pobreza, los sistemas de producción campesinos en las regiones tropicales montañosas tuvieron hasta hace unas décadas las siguientes características que los distinguían claramente de la agricultura empresarial:

1. Las fuentes de energía más comúnmente utilizadas son el trabajo humano y la tracción animal y en menor medida la energía fósil.
2. La producción es de pequeña escala por la alta diversidad microgeográfica, el minifundismo y el reducido ámbito de influencia económica del productor.
3. La organización del trabajo es de tipo individual o en cooperación simple y se combina el trabajo familiar con el pago de asalariados.
4. La intensidad de uso del suelo abarca desde los sistemas extensivos (roza, tumba y quema, pastoreo en agostadero, etc.), hasta los más intensivos (huertos familiares, etc.).
5. Los sistemas de policultivo son comunes aunque no están ausentes los monocultivos.

(García-Barrios y García-Barrios, 1992)

En síntesis, los sistemas de producción campesinos fueron - hasta hace pocas décadas - ricos en recursos artesanales - frutos de la cultura agrícola y el conocimiento del ambiente acumulado por muchas generaciones de productores prehispánicos, coloniales y contemporáneos (García-Barrios y García-Barrios, 1992).

Desde la mitad del siglo XX-y sobre todo a partir del reciente impulso neoliberal al desarrollo de los negocios globales- se han desarrollado procesos como la expansión de las empresas internacionales de agronegocios, y de los mercados "libres", el colapso de los sistemas alimentarios nacionales, la migración de millones de campesinos y el desarrollo de un mercado de la biodiversidad. En consecuencia, la situación del campesinado mexicano ha cambiado notoriamente. Mientras la pobreza rural sigue siendo evidente, la mayoría de los sistemas de producción campesinos que requieren de un manejo adecuado de la biodiversidad se han vuelto disfuncionales. Algunos han cambiado poco en este aspecto. Solo algunos han encontrado nichos económicos

privilegiados para sacar provecho de su capacidad para conservar la biodiversidad y otros recursos de sus territorios. (García-Barrios, 2006)

El cambio en los modos de vida y sistemas de producción de los campesinos mexicanos obedece no solo condiciones y procesos socioeconómicos nacionales sino internacionales. Las actuales crisis de alimentos y de energía, la sobreexplotación y agotamiento de los recursos naturales, son el resultado de un proceso económico orientado por el propósito de maximizar en el corto plazo las ganancias privadas o los excedentes económicos de las empresas capitalistas (Leff, 2000; Caporal y Costabeber, 2007; Bartra, 2008). Esto ocurre en parte por que una reducida parte de la humanidad ha impuesto sobre el resto una forma de manejo de los recursos naturales, vinculada a la producción de sus industrias de agroquímicos y otros insumos, sin los cuales no podrían funcionar los nuevos sistemas productivos establecidos con el apoyo de las instituciones dominantes de ciencia y tecnología (Sevilla-Guzmán, 2006). Esto se agudiza cuando las tecnologías agroindustriales desarrolladas en Occidente en condiciones ecológicas y socioeconómicas muy diferentes se aplican en los países en vías de desarrollo (Altieri, 1985).

El progreso de la agricultura agroindustrial ha estado acompañado en muchos casos por degradación ambiental (erosión, del suelo, contaminación con pesticidas, salinización, etc.), problemas sociales (eliminación de la unidad familiar como una forma de cohesión social; concentración de la tierra, los recursos y la producción; crecimiento de la agroindustria y su dominio sobre la producción de las granjas; cambio en los patrones de migración rural/urbana, etc.), y por un uso excesivo de los recursos naturales. Este sistema está quedando cada vez mas sujeto a las restricciones impuestas por los precios inflacionarios del petróleo (Altieri, 1985; Caporal y Costabeber, 2007; Bartra, 2008).

En países en desarrollo, la población rural que trabaja principalmente en agricultura continúa emigrando a las ciudades. Además de promover el abandono de las zonas rurales, la agroindustria también pretende controlar la producción de alimentos en las comunidades rurales. Por otro lado la producción de alimentos con base en las exigencias del mercado global y el uso de tecnologías desarrolladas externamente, inevitablemente contradice los principios ecológicos de uso sustentable de los recursos. El manejo basado en la experiencia acumulada a lo largo de los años es sustituido por insumos externos,

ocasionando que se requiera cada vez más capital, energía y recursos no renovables. (Leff, 2000; Gliessman, 2002; Bartra, 2008).

La economía de mercado, junto con las estructuras políticas definidas para regularla, a menudo está en conflicto con las metas de la sostenibilidad. Las variaciones determinadas por los mercados para los costos de los insumos agrícolas y los precios que los agricultores reciben por su producción, constantemente crean incertidumbre y fluctuaciones dentro de la producción agrícola. Los sistemas alimenticios de todo el mundo están siendo incorporados rápidamente al sistema masivo y global. La producción y distribución global de alimentos requiere de grandes cantidades de energía para su transporte. El sistema alimenticio globalizado puede exacerbar la inequidad y erosionar los agroecosistemas tradicionales en todo el mundo. En un sistema alimenticio global, los productores de insumos como las semillas, fertilizantes, plaguicidas y maquinaria pueden expandir sus influencias sobre los agroecosistemas, y los agricultores se vuelven cada vez más dependientes de ellos y de sus productos y conocimiento (Gliessman, 2002; Caporal y Costabeber, 2007).

Con el modo industrial de uso de los recursos naturales, la agricultura, la ganadería y la forestería han ido quedando relegadas a meras ramas de la industria. El escaso uso de maquinaria y de los insumos industriales, el consumo reducido de energía, el uso relativamente abundante de fuerza de trabajo y los bajos rendimientos de productos comerciables de los sistemas agrícolas campesinos llevan comúnmente a considerarlos ineficientes. El conocimiento local campesino y/o indígena está siendo sustituido por el conocimiento generado en los centros de investigación y desarrollo tecnológico. El resto de las identidades socioculturales van paulatinamente plegándose a la modernidad, impuesta por este tipo de expansión neoliberal, que se reproduce disolviendo a las demás con el poder de sus “liberales y democráticos mecanismos de dominación económica” (Sevilla-Guzmán, 2006; Caporal y Costabeber, 2007).

2. Esfuerzos por cambiar el paradigma de desarrollo productivo en las regiones campesinas de México

Ante la crisis ambiental, energética, financiera y alimentaria, Bartra (2008) considera que ha llegado el día de que los campesinos alimenten de nuevo al mundo. La alternativa local, nacional y global es la pequeña y mediana producción familiar o colectiva operando

en un marco institucional que en vez de inhibirlas o suplantarlas potencie sus virtudes sociales, ambientales, tecnológicas y económicas. La producción campesina diversificada, con uso moderado y eficiente de insumos locales y regionales, puede incrementar su oferta agropecuaria y su aportación de bienes sociales, ambientales y culturales, como ya lo hizo en el pasado.

La vida rural sustentable, la conservación de la biodiversidad y la agricultura diversificada son procesos inseparables hoy en día. Los estudios disponibles (Pretty and Hines, 2001) muestran que nuevos proyectos productivos- dirigidos a intensificar y diversificar aún más la agricultura campesina pueden incrementar la producción de alimentos hasta en un 93%, con poco uso de insumos externos y bajo impacto biológico. Sin embargo, son muchos los desafíos sociales y ecológicos que enfrentan los campesinos mexicanos y sus aliados interesados en desarrollar estos proyectos.

Otra agricultura es necesaria; otra agricultura es posible, ya que hace falta producir más y hacerlo mejor. Lo que se requiere es el empleo de tecnologías múltiples y flexibles adecuadas a la diversidad de los ecosistemas, el manejo agrosilvo-pastoril, el policultivo y, en general, el empleo diversificado y sostenible de los recursos humanos y naturales. Polifonía que de antiguo han practicado los campesinos y que pueden reforzar los saberes de la ciencia formal (Bartra, 2008).

Bartra (2008) plantea que necesitamos, entonces, un nuevo entendimiento entre el surco y la banqueta, donde la ciudad reconozca y retribuya las reales aportaciones de un campo socialmente justo, ambientalmente sostenible y económicamente eficiente. Y esto se deberá materializar en políticas públicas orientadas a darle viabilidad técnico-económica a lo que es social y ambientalmente necesario, en acciones que revitalicen el mundo rural interviniendo decididamente el mercado agropecuario de alimentos mediante regulaciones y políticas compensatorias. Hoy sabemos que sólo la diversidad tecnológica y productiva es agroecológicamente sustentable y socialmente incluyente, pero el mercado (el realmente existente, jineteado por las trasnacionales) hace tabla rasa de la diversidad virtuosa, pues no entiende de costos legítimos pero desiguales y es sordo y ciego para “externalidades” socioambientales decisivas como preservar la naturaleza, generar empleo e ingreso, propiciar la equidad social, sustentar la diversidad cultural, etc.

Gliessman, 2002, Propone que el cambio debe ocurrir también en las instituciones de investigación agrícolas y en otros sitios involucrados en expandir el conocimiento agrícola. Para hacer la agricultura sostenible necesitamos analizar los impactos inmediatos y futuros de ésta, de tal manera que podamos identificar los puntos clave en el sistema sobre los cuales enfocar la investigación para dar alternativas o soluciones a los problemas. Enrique Leff (2000), hace notar que es necesario considerar las diversas formas de conocimiento del problema social y ambiental para implementar una estrategia de desarrollo a largo plazo para lograr un aprovechamiento productivo más integrado y racional de los recursos.

Todo enfoque que suponga un cambio en la dinámica de desarrollo de la modernización, necesita de potentes instrumentos que lo apoyen desde instituciones con capacidad de decisión o desde fuertes movimientos sociales con un mismo objetivo común. Se debe fomentar la participación local en todos los procesos que puedan ayudar a redefinir el modelo de desarrollo agrícola, y trabajar a través de grupos organizados para influir en la sociedad en su conjunto. Es imprescindible crear redes locales para favorecer el intercambio de tecnología, conocimientos, experiencias y apoyo entre los distintos grupos sociales, con la idea de llegar a niveles de influencia mayores y así crear mercados alternativos de comercio justo y solidario (Ottmann, 2005; Caravias, 2007; Caporal y Costabeber, 2007).

Desde la perspectiva agroecológica, el análisis crítico del desarrollo agrícola está justificado por la necesidad de buscar nuevas alternativas viables ante la insustentabilidad y degradación generada por el actual modelo industrializado agrario (Caravias, 2007; Caporal y Costabeber, 2007).

3. La agroecología, un enfoque y recurso para solucionar la crisis socioambiental de la vida rural.

La agroecología es un paradigma distinto al que justifica y promueve los sistemas productivos agrarios que resultan social y ecológicamente insostenibles. Su enfoque, contrario a la ciencia convencional, es multidisciplinario. Pretende promover la sostenibilidad ambiental, social y cultural del agroecosistema y la unidad de producción,

incorporando la sabiduría tradicional local, fruto de la coevolución del ser humano con la naturaleza. Busca emplear también conocimientos e instrumentos actuales para hacer frente a los impactos negativos del sistema capitalista. A partir del análisis sistémico, el enfoque holístico y la perspectiva pluriepistemológica, busca promover el desarrollo endógeno participativo con el objetivo de lograr la sustentabilidad ambiental, socioeconómica, cultural y política del sistema (Ottmann, 2005; Sevilla-Guzmán, 2006; Caravias, 2007; Caporal y Costabeber, 2007).

El término agroecología surge en los años 30, en un intento por definir un enfoque que pretendía unificar la ecología con la agronomía. En 1974, a partir del Primer Congreso Internacional de Ecología, se empieza a tener en consideración esta unificación, tras la presentación en este evento de un informe titulado “Análisis de Agroecosistemas”. (Gliessman, 2002; Caporal y Costabeber, 2007).

A finales de los años setenta, la agroecología empieza a consolidarse y tomar cuerpo como respuesta a las primeras manifestaciones de la crisis ecológica (pérdida de fertilidad de suelos por su manejo intensivo, pérdida de variedades tradicionales adaptadas al clima local por sustitución de variedades comerciales, pérdida de biodiversidad por monocultivos comerciales, etc.), provocadas por la llamada “revolución verde” que arrastró a las sociedades campesinas hacia una fuerte degradación ecológica de sus territorios, explotación social y pérdida cultural de sus áreas locales. (Altieri, 1985; Caravias, 2007; Caporal y Costabeber, 2007).

La agroecología nace con el fin de analizar fenómenos como la relación entre las malezas y las plagas con las plantas cultivadas (Guzmán-Casado; González de Molina; Sevilla-Guzmán, 2000 citados por Caravias 2007). La perspectiva social en sus análisis no se incluye hasta comienzo de los ochenta. A partir de entonces la agroecología examinará conjuntamente los problemas ambientales y sociales en pos de un manejo sustentable y un acceso igualitario a los recursos naturales (Ottmann, 2005).

Para autores como Altieri, 1985; Gliessman, 2002; Ottmann, 2005; Caporal y Costabeber, 2007, no se puede hablar propiamente de una invención reciente de la agroecología, si no más bien de su “redescubrimiento”, ya que existen culturas con manejos agrícolas centenarios o milenarios que han mantenido sus formas de explotación tradicional sin repercutir negativamente en la degradación de recursos de los cuales dependen.

4. Es necesario que los productores participen activamente en construir las nuevas soluciones agroecológicas.

La agroecología pretende construir formas de desarrollo verdaderamente basadas en los recursos endógenos. Para ello han de conocerse los potenciales de cada región, sus conocimientos y manejos tradicionales, su potencial agroecológico, las posibilidades de mercado para sus productos (incluyendo otras formas alternativas de mercado) y emplear en el desarrollo uno de los recursos endógenos más potentes: sus habitantes. Estos han de ser los protagonistas de un desarrollo rural participativo que encare la actual crisis medioambiental y sociocultural nacida de la modernidad (Sevilla-Guzmán, 2006, Caporal y Costabeber, 2007).

A pesar de la escasa operatividad de algunas organizaciones regionales y locales, es posible que participen los grupos de productores de corte más emprendedor, que pueden encontrar en ciertos manejos con enfoque agroecológico una mejora de sus rendimientos; de ellos pueden ir escalando estos manejos a otros productores (Valhondo, 2007). Debe ser abordado el grave problema de la falta de relevo generacional. Aunque los frutos se obtengan a muy largo plazo, es necesario el esfuerzo de crear programas continuos de formación participativa enfocada a niños y jóvenes (Valhondo, 2007).

La investigación acción participativa (IAP), como método científico surgió a finales de los años 60 en el tercer mundo con el objetivo de procurar conocimiento de la realidad para transformar la sociedad (Rahman y Fals Borda, 1991, citados por Ottmann, 2005). Por ello la IAP ha de responder a la pregunta ¿para qué y para quién se desarrolla los diferentes tipos de manejo?

La IAP se ejecuta involucrando a un grupo de acción compuesto por los individuos implicados en la situación a resolver y un investigador o animador que catalice la investigación-acción y los dirija hacia el cambio partiendo de principios beneficiosos y deseados por la comunidad. No se debe olvidar la naturaleza colectiva de las dos partes que intervienen en el proceso: “grupo de acción” y “grupo de investigadores” (Ottmann, 2005; Sevilla-Guzmán, 2006).

La IAP se apoya fuertemente en los métodos cualitativos para captar información desestructurada y flexible. A medida que se obtienen los datos se reconstruye la teoría. Se busca obtener el mayor número de datos de distintos ámbitos y de diversas fuentes,

siempre en una zona concreta, no extrapolable a otras áreas. (Sevilla-Guzmán, 2006; Caravias, 2007).

La metodología cualitativa posee distintas técnicas en función de nuestro nivel de estudio: observación participante y notas de campo, entrevistas individuales y grupales, información secundaria, discusiones y propuestas de grupos, investigación acción participativa, historia predial, diagnóstico rural participativo, diagnóstico rural rápido, etc. (Martí, s/f; Ottmann, 2005; Caravias, 2007).

Martí, s/f; Bru y Basagoiti, s/f, citando al sociólogo Tomas Rodríguez Villasante. Reconocen cinco etapas de la IAP, para realizar una investigación a nivel general:

La inicial como etapa de Preinvestigación: Síntomas y demandas y elaboración del proyecto

Primera etapa. Diagnóstico: Conocimiento contextual del territorio y acercamiento a la problemática a partir de la documentación existente y de entrevistas a representantes institucionales y asociativos.

Segunda etapa. Programación: Proceso de apertura a todos los conocimientos y puntos de vista existentes, utilizando métodos cualitativos y participativos.

Tercera etapa. Conclusiones y propuestas: Negociación y elaboración de propuestas concretas.

Post-investigación: Puesta en práctica del Programa de Acción Integral y evaluación. Nuevos síntomas. Confluencia de todos los materiales de campo en el análisis y elaboración de las conclusiones.

Posterior a las conclusiones propone el análisis y elaboración del segundo informe, definición de la problemática, diagnóstico de conclusiones, elaboración del mapa social y finalmente la elaboración de las Propuestas de acción.

Martí, s/f, hace énfasis en que las etapas y fases presentadas constituyen un esquema básico de Investigación Acción Participativa. Mediante la integración de técnicas ya consagradas en los campos de la investigación e intervención social, la IAP propone un cuerpo metodológico que persigue transformar las relaciones entre la base social y las asociaciones y administraciones locales, encaminadas hacia modelos que promuevan una

ciudadanía real, y no gestionistas (en los que la base social queda excluida de los procesos de decisiones) o tecnicistas (en los que se prescinde de la ciudadanía organizada).

Por su parte Ottmann, 2005, considera cuatro fases de la IAP desde la agroecología:

La primera fase es la de **compromiso**: el grupo “investigador” se involucra con el grupo de “acción” y con la realidad en la que se va a trabajar, que en este caso tendrá un carácter productivo agropecuario y/o forestal.

La segunda fase es la de **investigación participativa**: se diseña la investigación a llevar a cabo por ambos grupos en función de sus intereses.

La tercera fase es la de **acción**: consiste simplemente en devolver la información a la comunidad/grupo o bien pasar a la acción para cambiar una determinada realidad, mediante una estrategia previamente elaborada.

La última etapa del proceso es la de **evaluación**: En ella se desarrollan dinámicas participativas que permitan la valorización de lo obtenido, así como su problematización. Con ello que se inicia de nuevo un ciclo del proceso desde la nueva situación o se dará por finalizado este.

La participación y la consulta permiten anticiparse a ciertas demandas ciudadanas antes de que éstas cristalicen en reivindicaciones que pueden producir respuestas apresuradas, escasamente planificadas y probablemente más costosas económicamente. La participación favorece una mayor eficiencia en la intervención pública, al producirse respuestas y propuestas bien orientadas que optimicen recursos: mejores servicios con iguales recursos. La participación profundiza en la democracia y facilita la articulación social. Se trata de asumir que la fragmentación y dialéctica social pueden posibilitar el cambio si se abordan desde de un planteamiento complejo y dinámico de las relaciones sociales y la construcción colectiva de propuestas innovadoras (Bru y Basagoiti, s/f).

La participación introduce las perspectivas de los diferentes actores sociales (mayoría silenciosa, sectores de base, minorías activas, agentes económicos e instituciones) en el ámbito de la planificación y la intervención y permite orientar y gestionar de forma complementaria aquellos procesos planificadores que han identificado claramente los intereses de los ciudadanos. Finalmente, la participación permite alcanzar u obtener el

mayor consenso posible, público/privado/ciudadano, a través de distintos procesos abiertos de consulta y debate, ya sea dentro del modelo tradicional de participación local mediante normas y reglamentos de participación local, consulta ciudadana o referéndum, o bien dentro de las nuevas estrategias y dinámicas de participación. Las metodologías participativas, como herramientas complementarias del trabajo profesional en el ámbito micro-local, como una comunidad, barrio, distrito o municipio, pueden contribuir a alcanzar el “objetivo último” de integración comunitaria y cohesión social. La participación social es un medio para mejorar la calidad de vida, optimizando recursos y procesos y de apertura: claridad, transparencia, comunicación y participación. (Bru y Basagoiti, s/f).

En consecuencia, se partirá de la propia experiencia de los participantes, de las necesidades o problemas vividos o sentidos. Con esta metodología se trata de y entender más y mejor la realidad, de aplicar, o sea investigar para mejorar la acción y utilizar la investigación como medio de movilización social. No obstante, hay que recordar que la IAP sólo puede ser aplicada en ámbitos reducidos, tales como un barrio, organización, distrito, comunidad rural, etc., a fin de que la participación sea realmente efectiva y la población llegue a tomar las riendas del proceso de transformación (Bru y Basagoiti, s/f).

Por su parte Joel Martí, s/f, aclara que en tanto que la IAP es una metodología activa y participativa, buena parte de su diseño no puede definirse de antemano, porque se trata de un diseño en proceso, es decir, re-construido a partir de la propia práctica que se va generando en la comunidad. Si, a lo largo de esta práctica se desarrollan conjuntos de acción que integren a entidades y a la base social y que vayan "por delante" de todas y todos en la dinamización comunitaria, es que el método habrá sido un instrumento para una acción realmente ciudadanista.

Sea cual fuere la metodología y las técnicas empleadas, la meta última de la investigación-acción participativa es conocer para transformar: Siempre se actúa en dirección a un fin o un “para qué”, pero esta acción no se hace “desde arriba” sino desde y con la base social. Dentro de este proceso secuencial de “conocer-actuar-transformar”, la investigación es tan sólo una parte de la “acción transformadora global”, pero hay que tener en cuenta que se trata ya de una forma de intervención, al sensibilizar a la población

sobre sus propios problemas, profundizar en el análisis de su propia situación u organizar y movilizar a los participantes (Martí, s/f; Bru y Basagoiti, s/f; Ottmann, 2005).

Bru y Basagoiti, s/f; Geilfus, 2002; Ruas et al 2006, proponen que dado que la IAP es también un proceso de aprendizaje colectivo, es pertinente el uso de dinámicas de grupo, provenientes tanto de la educación popular como de la animación sociocultural. Éstas permiten que los miembros de un grupo se conozcan y aprendan a trabajar juntos de forma autónoma, que todo el conjunto se fortalezca y sea capaz de auto-organizar sus tareas hacia dentro y hacia fuera.

5. Experiencias de IAP en la Innovación tecnológica Silvopastoril.

Los sistemas agrícolas tradicionales de bajos insumos que incorporan árboles han sido manejados por siglos por los campesinos pobres en todo el mundo, y son todavía comunes en las zonas tropicales. Durante el último siglo, la intensificación del uso del suelo, la simplificación del agroecosistema y los cambios sociales han minado la funcionalidad de muchos de estos sistemas de bajos insumos, y han enfrentado a la agricultura campesina a enormes desafíos para persistir (Nair, 1998; García-Barrios y García-Barrios 1992; García-Barrios 2003; García-Barrios y Ong 2004). En las últimas dos décadas, hubo grandes expectativas en la promoción de prácticas tradicionales y nuevas prácticas agroforestales como los medios para detener o revertir tales tendencias. Esto ocurrió una vez que se hizo evidente que las estrategias de alto uso de insumos promovidas por los organismos de desarrollo no habían podido ser adoptadas y/o brindar ventajas a los minifundistas (Sánchez 1995; García-Barrios y Ong 2004).

Durante los años 80, los cultivos intercalados, los sistemas agroforestales y los sistemas silvopastoriles fueron promovidos en las zonas tropicales como opción sostenible para la agricultura de bajos insumos. Por los años 90 fue reconocido que estos sistemas no habían logrado el éxito esperado, sobre todo en las áreas subhúmedas y semiáridas con suelos mas pobres. Se puso de manifiesto que introducir árboles en tierras de cultivo es en algunos casos como caminar en el borde de una navaja porque si bien los árboles proveen a los campesinos de diversos productos y pueden ser facilitadoras en el agroecosistema, pueden también ejercer efectos competitivos muy fuertes. Entre otras cosas, esto motivó a los investigadores a desarrollar la ciencia de la agrosilvicultura

(Sánchez 1995). También se hizo evidente que las motivaciones y las restricciones socioeconómicas de los productores influyen fuertemente cómo los éstos perciben y manejan las interacciones árbol-cultivo. Se comprendió mejor que la viabilidad ecológica y el incremento de rendimientos en muchos casos no son suficientes para hacer socialmente viable esta innovación (García-Barrios y Ong 2004)

El periodo cercano a los 90's atestiguó una explosión de la investigación sobre la adopción de las innovaciones en sistemas agroforestales en zonas tropicales. Mucho de este trabajo fue motivado por la mencionada distancia entre los avances de la ciencia de la agroforestería y el poco éxito de los programas y de los proyectos de desarrollo basados en sistemas agroforestales. El éxito de la agroforestería – como proyecto que requiere una inversión de mediano y largo plazo- depende de que se comprenda cómo y de porqué el productor toma decisiones de largo plazo sobre el aprovechamiento de sus tierras. Aunque hay algunos ejemplos de adopción significativa durante las últimas dos décadas (Current et al. 1995; Buckles and Triomphe 1999; Barrett et al. 2002; Franzel and Scherr 2002), también han sido frecuentes los fracasos (Adesina and Chiang 2002; Alavalapati et al. 1995; Bannister and Fair 2003; Lapar and Pandey 1999; Fair 1996; Sánchez 1995; Thacher et al. 1997, Mercer 2004).

Muchos estudios ex ante sobre la viabilidad de los sistemas agroforestales y silvopastoriles concluyen que lo que mas influye en la adopción son las preferencias del productor y su familia, la dotaciones del recursos financieros y mano de obra familiar, los incentivos del mercado, los factores biofísicos, y el riesgo e incertidumbre. El productor invertirá en sistemas agroforestales cuando los beneficios del nuevo sistema son más altos que los de otras alternativas para el uso de su tierra, de capital y trabajo. Los que primero adoptan tienden a ser los productores en mejores condiciones que tienen más capital de riesgo disponible (rentas más altas o más dotación de trabajo, tierra, experiencia, dinero, educación) para hacer inversiones en tecnologías inciertas y sin probar (Mercer 2004)

Los estudios ex post sobre adopción de sistemas agroforestales encuentran que la seguridad de la tenencia de la tierra tiene un impacto inequívoco y positivo en la adopción de los sistemas agroforestales. Esto es probablemente debido al plazo más largo requerido para comenzar a cosechar las inversiones de los sistemas agroforestales. La

mayoría de los productores adoptan estas prácticas solo cuando observan que otros productores están teniendo relativo éxito con ellas (Mercer 2004)

6. Dilemas y desafíos de la promoción de sistemas agroecológicos en las zonas de amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas.

México es uno de los países megadiversos, y Chiapas el segundo estado con mas diversidad biológica y cultural en el país. En las montañas tropicales de México y Chiapas se han establecido legalmente en las últimas dos décadas un número importante de áreas para la conservación de la flora y la fauna. La mayoría de ellas estaban ya habitadas por pequeños productores. Esto motivó que las áreas habitadas se decretaran como Zonas de Amortiguamiento, en las que existen restricciones formales para el uso convencional del suelo a cambio de supuestas oportunidades y apoyos para el desarrollo de sistemas agroecológicos sustentables. Sobre estos productores ha caído de manera excesiva el peso de la conservación de los ecosistemas. Con frecuencia son sujetos de manera simultánea a programas de desarrollo con metas incompatibles (i.e. ganadería extensiva en pastizales abiertos vs conservación del bosque). En estas áreas es particularmente importante que la promoción de sistemas agroecológicos se haga con la participación activa de los productores a fin de que estos sistemas no sean vistos como nuevas formas de restricción económica sino que se adapten realmente a las condiciones y posibilidades de los productores y permitan conciliar sus modos de vida con la conservación de su patrimonio. Conviene entonces abundar sobre las condiciones particulares que se presentan en las reservas de la biosfera y sus zonas de amortiguamiento en las montañas tropicales subhúmedas de México.

El origen de las reservas de la biosfera se inicia en la “Conferencia de la Biósfera” que realizó la UNESCO en 1968, la primera al nivel inter-gubernamental que adquirió el compromiso para asumir el reto entre la conservación y el uso de los recursos naturales, de esta forma se crea el bosquejo del concepto actual de desarrollo sustentable. En esta conferencia se obtuvieron las primeras bases para el concepto de Reserva de la Biosfera.

La red mundial de las reservas de la biosfera comenzó en 1976 y constaba, en marzo de 1995, de 324 reservas ubicadas en 82 países. Los gobiernos nacionales son los que las proponen. Deben de cumplir una serie de criterios y condiciones mínimos, antes de

pertenecer a la red – y quedan bajo el mando del estado del territorio en donde se encuentran (Galleti y Lejonc, 2003).

El concepto de reservas de la biosfera define zonas de ecosistemas terrestres, costeros o marinos, o una combinación de estos, reconocidas a nivel internacional como tales en el marco del programa El Hombre y La Biosfera de la UNESCO (MAB). Cumplen tres funciones complementarias:

- Una función de conservación, para preservar los recursos genéticos, las especies, los ecosistemas y los paisajes.
- Una función de desarrollo, para fomentar un desarrollo económico y social sustentable.
- Una función de soporte logístico, para sostener y fomentar las actividades de investigación, de educación, de capacitación y vigilancia continúa, en relación con las actividades de interés local, nacional y global, y que pretende establecer la conservación y el desarrollo sustentable.

(Galleti y Lejonc, 2003).

Las reservas de la biosfera no tienen convenio internacional; respetan simplemente criterios comunes que permitan cumplir adecuadamente las tres funciones mencionadas anteriormente.

Cada reserva de la biosfera debe tener tres elementos:

- Una o varias zona (s) núcleo disfrutando de una protección a largo plazo y que permita conservar la diversidad biológica, vigilar los ecosistemas menos perturbados y dirigir investigaciones y actividades pocas perturbadoras. Son protegidas por la legislación nacional.

- Una zona de amortiguamiento, bien identificada, que normalmente es cercana o tiene colindancias con las zonas núcleo, usadas para actividades de cooperación compatibles con prácticas viables ecológicamente incluso la educación ambiental, el ecoturismo y la investigación aplicada y fundamental se pueden llevar a cabo en esta zona.
- Una zona de transición flexible (o área de cooperación), en donde se pueden realizar actividades agrícolas, asentamientos humanos u otro tipo de explotación y en la cual las propias comunidades, agentes de gestión, científicos, organizaciones no gubernamentales, grupos culturales con interés económicos y otros agentes trabajan conjuntamente para manejar y desarrollar sustentablemente los recursos de esta zona.

(Galleti y Lejonc, 2003).

En la gran mayoría de los casos, se trata de territorio ya habitados por campesinos antes de haber sido decretadas como áreas de conservación. En varios casos, los campesinos se sienten afectados por la medida por las restricciones que les impone para la expansión de su predio y el uso del suelo y sus recursos. En el mejor de los casos, hay una convivencia difícil entre las comunidades y las instituciones encargadas de estas áreas, sustentada en pagos muy modestos a los pobladores por concepto de “servicios ambientales”. Las instituciones comúnmente carecen de personal para garantizar una vigilancia apropiada y suficiente de las áreas protegidas.

Los decretos de creación de las reservas contemplan para las llamadas zonas de amortiguamiento formas de uso del suelo compatibles con los fines de conservación y prácticas agroecológicas para su manejo. En las zonas de amortiguamiento, la ganadería campesina de pequeña escala, y típicamente se asienta en terrenos accidentados, de alta vulnerabilidad ecológica. Los sistemas agrosilvopastoriles o silvopastoriles (SSP), acompañados de otras prácticas agroecológicas, tienen potencial para aumentar la producción, y conservar la biodiversidad, el agua el suelo y otros servicios ecosistémicos en esta áreas. Sin embargo, son contados los casos en los que se han desarrollado programas agrosilvopastoriles exitosos y a una escala significativa para revertir la tendencia hacia el monocultivo agrícola, la ganadería extensiva, la sobreexplotación forestal y el uso incontrolado del fuego en estas áreas. Con frecuencia no es claro quien ha de asumir los costos de promoción y establecimiento de estas formas sustentables de

uso del suelo y tampoco se toman las medidas necesarias para definir qué prácticas agroecológicas son realmente viables técnica y socialmente.

En estas circunstancias potencialmente conflictivas es particularmente importante que todo esfuerzo por regular el uso del suelo y orientarlo hacia el desarrollo de sistemas y paisajes agrícolas diversificados cuente desde el principio con la voluntad y la participación activa de los pobladores campesinos de estas zonas.

Paz-Salinas, 2005 hace énfasis que la participación en el manejo y la conservación de los recursos en un área natural protegida no requiere solo de la buena voluntad de los agentes, ni se resuelve mediante la retórica. La participación es un asunto político que requiere un enfoque y respuestas políticas, pues alude a los derechos y las obligaciones de los ciudadanos en su relación con el Estado. Mientras que Sevilla-Guzmán, 2006, aclara que la dimensión política de la sustentabilidad tiene que ver con los procesos participativos y democráticos que se desarrollan en el contexto de la producción agrícola y del desarrollo rural, así como con las redes de organización social y de representación de los diversos segmentos de la población rural.

III. METODOLOGIA.

En esta sección se describe de manera general la metodología de investigación participativa empleada en el estudio. En el capítulo de resultados se explica más detalladamente este proceso de participación y sus logros.

La participación social es la base principal y consiste en la participación activa y decidida de los productores. Esto fue incrementando la certidumbre y confianza de la gente a lo largo del 2007-2008. Las metodologías y herramientas participativas permitieron desarrollar el proyecto sin gasto excesivo de recursos económicos y/o materiales e ir superando las actitudes paternalistas que son comunes en estos procesos.

Todas las actividades relacionadas con el diseño, establecimiento y seguimiento de los módulos experimentales silvopastoriles se realizó con la participación activa de los productores dueños de los predios, y de los investigadores, técnicos y estudiantes que se han involucrado en el proyecto.

La Investigación-Acción-Participativa ocurrió en cuatro etapas:

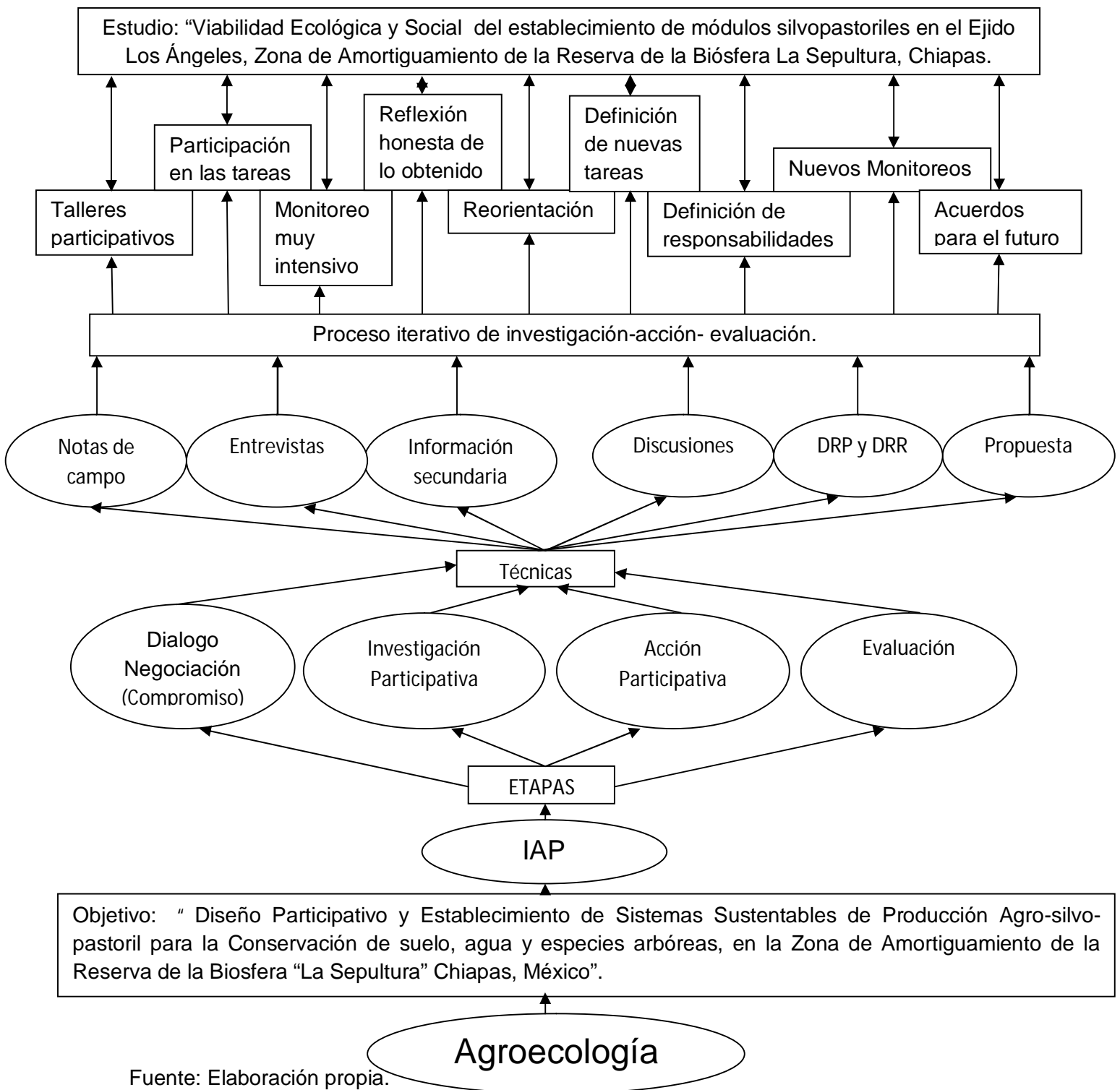
Dialogo- negociación (Promoción): Consistió en identificar a aquellos individuos y/o agrupaciones claves que pudieran estar interesados en el proyecto y las que tienen una marcada influencia en la comunidad y estuvieran más cercanos a los intereses del mismo. Esto se consiguió mediante la observación participante y a través de entrevistas, pláticas informales y formales a aquellos productores relacionados de alguna manera con la temática pecuaria. Se contempló el diseño de un proyecto de investigación-análisis y reflexión, y los compromisos y responsabilidades que necesitarían asumir cada una de las partes. La culminación de esta etapa fue la elaboración del proyecto “Diseño participativo y establecimiento de Sistemas Sustentables de Producción Agro-silvo-pastoril para la Conservación de suelo, agua y especies arbóreas, en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “La Sepultura” Chiapas, México.

Investigación-Participativa: El grupo de productores(as) y los investigadores(as) realizaron un taller y varias reuniones subsecuentes en el que definieron los objetivos y diseñaron las plantaciones silvopastoriles. Se intercambiaron conocimientos y posibles soluciones mediante el análisis y reflexión de la información obtenida.

Acción-Participativa: Se establecieron un vivero de varios miles de plántulas y 44 predios silvopastoriles en los que se sembraron éstas. Se realizan monitoreos intensivos en cuatro momentos y se socializaron y discutieron los resultados.

Evaluación: Se realizó en cuatro momentos. A inicio y finales de lluvias 2007 y a inicio y finales de lluvias 2008. Se analizó el crecimiento de las plantas y se discutieron colectivamente las causas ambientales y sociales de los distintos grados de desempeño observados. Con base en ello se reorientaron y adaptaron continuamente los acuerdos y las actividades futuras.

El diagrama muestra de abajo hacia arriba la disciplina, los objetivos, las fases de la IAP, las herramientas utilizadas, las actividades iteradas y el producto final del estudio.



Fuente: Elaboración propia.

IV. RESULTADOS.

Primer acercamiento con la comunidad. Definición de los objetivos de la colaboración entre productores y ECOSUR.

La colaboración entre los productores del ejido de Los Ángeles y los investigadores(as) se ha desarrollado de forma progresiva pero sin interrupción. Desde su inicio, el proyecto se distingue por un alto grado de participación de los productores, mismos que integran el grupo de forma voluntaria. A lo largo del proceso, se organizan múltiples actividades de capacitación, operación, monitoreo y reflexión.

A finales de 2005 se realiza una visita de acercamiento y presentación mutua. El primer acercamiento formal con la comunidad se realizó en marzo de 2006. En un primer momento, los investigadores promueven ensayar el sistema agroforestal Quesungual (maíz asociado a árboles). Se invita a dar una plática al Dr. Luis Álvarez Welchez, un ganadero que hablaba “su lenguaje” y compartía sus intereses, y que es a la vez el director de un proyecto agroforestal muy exitoso en Honduras, reconocido internacionalmente. Se contó con la asistencia y participación de numerosos productores. La ponencia consistió en explicar las ventajas de sembrar cultivos básicos (maíz y frijol) en asociación e intercalados con árboles de uso múltiple, en particular por la aportación de materia orgánica al cultivo. Los productores presentes manifestaron sus reservas en torno a la siembra de maíz y frijol, por los costos cada vez más elevados en la producción de estos cultivos. “cada vez son más costosos los insumos y el costo del producto no sube” fue uno de los comentarios que explica además el fomento de los sistemas ganaderos. Éstos permiten satisfacer las necesidades económicas más apremiantes, según los mismos productores. Ellos hacen ver que la producción de maíz se está abandonando por ser económicamente inviable debido a los efectos del tratado de Libre comercio con los Estados Unidos de Norteamérica. Plantean que si la idea se puede adaptar para beneficio de la ganadería, si les interesa. Los investigadores adaptan rápidamente sus primeros planes a los intereses y sugerencias de los ganaderos, y se inicia la discusión e investigación sobre la problemática de la ganadería y las posibilidades de que las prácticas silvopastoriles contribuyan a resolverla.

El año siguiente se produce un diagnóstico para conocer la situación de la producción ganadera del ejido. De los resultados se desprende la importancia de proponer un

proyecto relacionado con la actividad ganadera, ya que se vuelve evidente la necesidad de solucionar el grave problema de falta del recurso forrajero en la época de estiaje (noviembre a mayo). Por otra parte, el estudio da cuenta de la rápida degradación del paisaje silvopastoril en los últimos años debida a la expansión creciente de la ganadería extensiva (Sanfiorenzo-Barnhard et al. 2006).

Según el diagnóstico de la situación ganadera en el ejido, los problemas de deterioro que se presentan hoy día en las laderas más fuertes son:

- (1) Las parcelas agrícolas presentan erosión severa, agravada por el intenso rastrojeo/pisoteo invernal del ganado.
- (2) Los pastizales abiertos ó con pocos árboles tienden a extenderse, y muchos de ellos están sobre-pastoreados y erosionados.
- (3) La composición arbórea de los acahuales pastoreados parece baja en especies forrajeras que pudieran complementar la alimentación y reducir el sobrepastoreo; los productores ven a algunas especies arbóreas como competidoras del pasto a las que eventualmente hay que eliminar.

Cabe precisar que todos los eventos se han promovido de forma abierta a toda la comunidad, mediante asambleas comunitarias, reunión de grupos e invitaciones personales a participar en las actividades.

El proyecto se crea entonces a partir de observaciones del deterioro que presentan los recursos naturales (suelo, agua, bosque) y de las necesidades de los propios productores (el ganado no tiene como subsistir durante la época seca, no tienen sombra, existe erosión del suelo por los “caminaderos” que forma el ganado en laderas fuertes, entre otros) expresadas por ellos mismos en diferentes ocasiones. A partir de todo esto se crea el proyecto: “Diseño participativo y establecimiento de Sistemas Sustentables de Producción Agro-silvo-pastoril para la Conservación de suelo, agua y especies arbóreas, en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “La Sepultura” Chiapas, México.

Diseño participativo de módulos para evaluar la viabilidad de las plantaciones de cuatro especies forrajeras arbóreas.

Durante los días 8, 9 y 10 de marzo de 2007, se realiza el taller “Diseño Participativo de módulos silvopastoriles”, organizado por investigadores y personal técnico de Ecosur.

El objetivo general del taller fue: Diseñar con los productores locales un conjunto de módulos agro-silvopastoriles experimentales, y establecerlos a escala piloto en sus potreros y parcelas. Esta oferta inicial de trabajo conjunto entre productores y personal de Ecosur integró discusiones sobre temas vinculados con sistemas silvopastoriles como son: (a) Cercos y barreras vivas (Pezó e Ibrahim 1998), (b) Bancos forrajeros de proteína y de energía (Borel 1990), y (c) Restauración de árboles nativos en parcelas y pastizales, a densidades compatibles con la producción agropecuaria (Ramírez-Marcial et al. 2005). 26 productores asistieron a este evento.

Los objetivos específicos fueron:

- 1.- Determinar las áreas que se esperaba fueran deforestadas en los próximos 20 años, y las que quisieron ver reforestadas en el mismo período según los productores participantes. Este fue un ejercicio de sensibilización sobre el tema.
- 2.- Determinar el grado de participación, colaboración e interés de los productores agropecuarios para participar en un proyecto agrosilvopastoril, en la misma localidad.

Para ello, el taller se realizó en tres etapas; se dividió el grupo en equipos de 4 personas para una mayor participación de los integrantes y una mayor riqueza de resultados.

Etapa 1.- Imágenes descriptivas de sistemas con usos agrosilvopastoriles y sus beneficios comparados con los sistemas de producción tradicional. Se trataba de hacer entender las diferencias entre los dos sistemas para un área con bosque y un pastizal abierto, con la idea de que los productores compararan los grados de conservación de los recursos entre ambos sistemas. Se presentaron fotografías aéreas de la comunidad a los diferentes grupos, para que comentaran sobre las diferentes zonas y su estado de conservación o deterioro. Se determinaron las causas del estado de estas áreas. Este ejercicio permitió una toma de conciencia del deterioro debido a las actividades pecuarias que se realizan en los terrenos de mucha pendiente.

Resultado de la etapa 1.- Concientización del deterioro, mediante imágenes descriptivas de los Ángeles y sus alrededores explicados con las fotografías aéreas, se describieron las diferentes áreas de su comunidad con potreros, con bosques con acahuales, terrenos deslavados, con parcelas de maíz. Esto sirvió para darles un panorama más amplio y claro de cómo está conformada su comunidad con sus partes productivas y sus áreas deterioradas debido a la sobreexplotación de los recursos o bien por el mal uso de la tierra.

Después de este reconocimiento, se planteó la pregunta clave ¿Cómo mejorar lo que tenemos?

Para responder esta pregunta se recordó la plática del Dr. Luis Álvarez Welchez en el mes de marzo del 2006. Y se realizó una explicación de cómo funciona el trabajo en equipo comunitario para el desarrollo favorable de los árboles. Junto con los productores se buscaron opciones para frenar el avance del deterioro de los recursos.

Etapa 2.- Con el apoyo de fotografías aéreas se conjeturó sobre el cambio de uso del suelo en el futuro. Se generó una dinámica de grupo a la que llamamos “optimistas y pesimistas”. Se formaron 4 equipos y se les dotó a cada uno con una foto aérea del ejido. Dos grupos se encargaron de jugar un papel de “pesimistas” pintando en fotos su visión de la deforestación de la comunidad dentro de 25 años si se sigue talando árboles. Los otros dos equipos, “los optimistas” imaginaron la comunidad en este mismo periodo pero con siembra de árboles de diferentes usos.

Primer grupo: “Pesimistas” (los que quitaron árboles), argumentaron que las partes del roblar más cercanas al poblado no tendrán árboles debido al uso de plantaciones, y arriba de éste tampoco porque el uso maderable o de leña y la población sigue creciendo por la venta de lotes. La gente descartó la vega del río para el desarrollo del poblado o la deforestación.

La pérdida de árboles, también puede ocurrir debido a la ganadería, ya que el incremento de ganado afectará a una parte montañosa del poblado denominada Los Altos de Jalisco por el incremento en número y superficie de los potreros, las zonas de acahuales y bosques de suelos menos quebrados van a ser destruidos para hacerse potreros; las zonas mas extensas de afectación serán para el rumbo de La jabalinera (Laderas que miran al Sur.)

Por su parte, los “Optimistas” intentaron incrementar las zonas más boscosas. Las partes seleccionadas por ellos son muy pocas, pequeñas y concentradas en las zonas más altas; manifiestan su deseo de incrementar los árboles para la recuperación de su fauna silvestre.

Un resultado importante del ejercicio es que las áreas coloreadas como “reforestadas en 25 años” representaron solo 10 % respecto de las áreas coloreadas como “deforestadas en 25 años”. Esto demuestra que al inicio de la colaboración, los productores anticipan mucha más deforestación que reforestación debido al crecimiento poblacional y su interés de incrementar la producción.

Otro resultado es que se interesan en recuperar las áreas verdes de las cuales disponían hace 10 años. Su inquietud es la pérdida de suelos y la falta de tierras de alta calidad para trabajar.

Etapa 3.-Descripción de los diferentes tipos de potreros.

Se presentan fotografías con los diferentes tipos de pastizales existentes en la comunidad y cada productor coloca su nombre en el tipo de terreno que incorporará al estudio para cercarlo y sembrar árboles forrajeros asociados a pasto.

Una vez identificados los diferentes tipos de potreros, se entabló una discusión entre los participantes sobre cómo establecer las parcelas silvopastoriles. La mayoría elige pastizales abiertos o con pocos árboles. Entre quienes aportan predios con abundantes leñosas, algunos opinan que es necesario eliminar los árboles y arbustos adultos para que crezcan los árboles forrajeros; otros opinan que pueden proteger a los arbolitos del calor excesivo. Los investigadores se inclinan por mantener los árboles existentes en las parcelas y determinar su verdadero efecto.

Conclusión: Este taller permitió la adopción de un lenguaje común entre el equipo de Ecosur y los productores de Los Ángeles, conocer la disposición de cada productor para ser parte de este proyecto e intercambiar ideas sobre cómo llevarlo a cabo. Por otro lado permitió a los productores hacer conciencia de sus recursos y definir los siguientes aspectos:

- ❖ Áreas deforestadas en los alrededores de la comunidad.
- ❖ Lugares y sitios en donde los productores creen conveniente reforestar.
- ❖ Principales problemas que enfrentan por la carencia de árboles en algunas zonas de los alrededores de la comunidad.
- ❖ Problema por la carencia de forraje en la época de estiaje (noviembre a mayo)
- ❖ Selección con productores de las especies potenciales que pudieran ser utilizados para múltiples propósitos bajo sistemas agro-silvopastoriles.
- ❖ Selección de productores y tipo de terreno para el establecimiento de los lotes de exclusión (medidas de 20x20 metros).

Este taller despertó el interés de algunos de los asistentes para ser parte del proyecto: “Diseño participativo y establecimiento de sistemas sustentables de producción agro-silvo-pastoril para la conservación de suelo, agua y especies arbóreas, en la Zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Sepultura”. Otros se añadieron posteriormente, lo que permitió al final la conformación de un grupo de 22 productores.

Selección y ubicación de las parcelas y establecimiento del vivero.

Una vez acordada la participación en el proyecto, se iniciaron recorridos de campo a las parcelas de los productores integrantes y se georeferenciaron.

La siguiente fase fue decidir cómo obtener las plantas; qué especies y en qué tiempo. Surgió entonces la necesidad de crear un vivero y capacitar a los productores en la germinación y cuidados de las especies propuestas. Para la determinación de los árboles a sembrar se propusieron tres especies que habían sido mencionadas por los productores como forraje para el ganado a Sanfiorenzo-Barnhard en 2006. Todas ellas son también ampliamente recomendadas por diversos autores a nivel nacional e internacional. *Leucaena leucocephala*; *Guazuma ulmifolia* y *Erythrina goldamanii*. Una cuarta especie (*Gliricidia sepium*) fue propuesta por los propios productores al momento establecer el vivero.

Se impartió un curso denominado: “Producción de plántulas de arboles tropicales en vivero comunitario” mediante el método de aprender haciendo. El curso se realizó del 26 al 30 de marzo de 2007 y fue impartido por personal técnico de Ecosur. Las actividades del curso y del vivero iniciaron con la colecta de semillas de las especies forrajeras: Las

semillas de *Guazuma ulmifolia* (caulote) y *Erythrina goldamanii* (sunpante) fueron colectadas en el mes de febrero de 2007 en las afueras de la localidad Los Ángeles. La especie *Leucaena leucocephala* o guaje fue colectada en el mes de marzo de 2007 en la localidad Emiliano Zapata del municipio de Suchiapa, Chiapas y la *Glriricidia sepium* o mataratón fue colectada en el mes de mayo en el Ejido Ricardo Flores Magón del municipio de Villaflores, Chiapas.

Todo el taller de capacitación se realizó de forma teórico-práctica, con la participación entusiasta de todos los productores y se inicio con la limpieza del terreno, para lo cual se eliminó la basura, hojarasca, troncos, hierbas y zacate presentes en el lugar en donde se estableció el vivero. El cercado del área, se inició con la apertura de agujeros y siembra de postes para colocar malla gallinera, para evitar que los animales penetraran a este espacio a causar daño a las semillas sembradas.

Se utilizaron bolsas para vivero de 10x20 cms, haciendo una mezcla de 3 costales azucareros de suelo por 1 de estiércol seco de ganado bovino, aproximadamente 150 kgs de suelo por 50 de estiércol.

Las cuatro especies sembradas fueron escarificadas para facilitar su germinación. Por ello las semillas fueron remojadas por 24 horas antes de proceder a la siembra. A la semilla de *Guazuma ulmifolia* o caulote se le dio un tratamiento especial para eliminar el mucílago y favorecer su germinación.

Con los productores, se realizó la siembra de las cuatro especies durante los días 29 y 30 de marzo de 2007. En los casos necesarios, se hizo una resiembra durante los días 24 y 25 de abril de 2007.

Los cuidados del vivero se realizaron durante tres meses. Los riegos se realizaron cada tercer día y se efectuaron en total 4 deshierbes a lo largo del periodo de vivero.

Evaluación de resultados: (3 meses después).

Las plantas producidas y finalmente repartidas a cada productor para ser plantadas en los lotes de exclusión en el mes de junio de 2007 se presentan en el cuadro No. 1.

Cuadro Número 1. Plantas producidas y repartidas entre los 22 productores iniciales en junio de 2007.

Especie	Plantas producidas	Plantas repartidas/productor
<i>Guazuma ulmifolia</i> (caulote)	376 arbolitos	17
<i>Leucaena leucocephala</i> (guaje)	488 arbolitos	22
<i>Erithryna goldamanii</i> (sunpante)	488 arbolitos	22
<i>Gliricidia sepium</i> (mataraton)	488 arbolitos	22

A este taller asistieron solo los 22 productores que inicialmente trabajan con Ecosur de forma voluntaria y que establecieron módulos agroforestales.

Intercambio sobre cuidados y mantenimiento de los módulos silvopastoriles.

Los productores cercan su terreno de 20X20 entre abril y mayo, y en el mes de junio de 2007 se entregan las plantas a cada productor y se efectúa la siembra definitiva en los lotes de exclusión. Antes se realiza otro intercambio de conocimientos en donde toman parte activa los productores y el personal técnico de Ecosur. Las especies seleccionadas por los propios productores no cuentan con antecedentes para su establecimiento definitivo en la zona, si bien es cierto estas especies se encuentran en la región y la colecta de semillas se llevó a cabo en la misma, son especies que se encuentran de forma aislada a la orilla de los caminos o como parte de la vegetación espontánea.

Se lleva a cabo el taller “Prácticas de establecimiento y monitoreo de plantaciones agroforestales en módulos silvopastoriles experimentales”. En donde se determinan los siguientes aspectos:

Se discutió sobre la profundidad de cepas de acuerdo con la fertilidad y tipo de suelo y la pendiente del terreno (ladera o vega). La profundidad de cepa acordada después de la discusión fue de 20cms de ancho x 25cms de profundidad, bajo la consideración de la variabilidad de suelos existentes en la región y que los árboles producidos en bolsas de 10x20, requieren de ciertas condiciones mínimas de sustrato para garantizar el éxito en su

establecimiento en el lugar definitivo. Este tamaño de cepa permite también que se acumule hojarasca en los agujeros.

Otro punto discutido fue la distancia de siembra. Se tomó en consideración las experiencias observadas en la región. Las distancias de siembra valorados fueron las del marco real en 2x2, 2.5x2.5 y 3x3 y la de tresbolillo 2x3. Se acordó en forma conjunta realizar la de 2.5x2.5 para permitir la circulación del ganado bovino cuando los arboles crezcan.

Considerando los tipos de limpia que los productores llevan a cabo en el maíz, frijol y café se valoró la pertinencia del tipo de limpia para las plantas forrajeras. Las opciones valoradas fueron las de limpia total, limpia en cajete y limpia con herbicida. La tercera fue descartada para procurar un manejo agroecológico del sistema. Se optó por la limpia en cajete al menos cada tres meses (como lo realizan en los cafetos) y la limpia total cada seis meses o al final de la temporada de lluvias (mes de noviembre), en forma de deshierbe con machete (como lo realizan en el maíz y frijol).

A este taller asistieron los 23 productores con los que colabora Ecosur (y los 22 que organiza Conanp con recursos del Programa de Empleo Temporal (PET), según se describe a continuación).

Dos formas diferentes de encaminar actividades comunes.

La promoción del proyecto se llevó a cabo de forma abierta y voluntaria para que los productores participaran y se involucraran en forma gradual a los sucesos que plantea la propuesta de Ecosur. En el mes de junio 2007 -una vez elaborada la propuesta y obtenido el financiamiento del Fondo Mixto-Chiapas para Ecosur (Enero 2007) mediante el esquema de voluntarios (sin remuneración económica para los productores participantes por el trabajo a realizar)- se establecen 22 lotes de exclusión. Únicamente se dotó a los productores de alambre de púas para cercar los pequeños lotes, a manera de compartir financieramente el riesgo.

La Conanp (Dirección de la Reserva de la Biosfera La Sepultura-Rebise) quien tiene un fuerte accionar en la comunidad de Los Ángeles, se percata del éxito inicial del proyecto y de su coherencia con sus objetivos de conservación ambiental. Solicita a Ecosur que se

promuevan más parcelas del tipo que se están implementando, y destina para ello un recurso del Programa de Empleo Temporal (PET). El personal de Ecosur duda en un principio, mencionando que es demasiado pronto para comenzar a masificar los lotes de exclusión. Considera que es necesario esperar y validar la adaptabilidad y sobrevivencia de las especies establecidas como la respuesta de los productores.

Sin embargo, la Conanp insiste en la ampliación del proyecto a petición de las autoridades ejidales y de otros productores que aún no estaban vinculados con la siembra de árboles. Nuevamente solicitan a Ecosur que colabore en replicar los ensayos con un segundo grupo de productores de los Ángeles.

Ecosur accede a realizar réplicas con otros productores por lo que nace otro grupo. Por la urgencia de utilizar el recurso financiero disponible, se formó con productores convocados urgentemente por el entonces presidente del comisariado ejidal (el presidente del comisariado ejidal es la máxima autoridad en el ejido). Este grupo recibe el financiamiento de CONANP por lo que se establecen 22 parcelas más, mediante el Programa de Empleo Temporal (PET) que la Conanp ejerce en ésta y otras regiones del Estado y del País.

Los productores con parcelas de Conanp recibieron directamente las plántulas sin establecer un vivero propio ya que la institución tenía plantas disponibles en otras regiones del Estado. De hecho, sólo se entregaron individuos de las especies *Gliricidia sepium* y *Leucaena leucocephala*. Los lotes se establecieron aproximadamente 2 meses después de los 23 establecidos por Ecosur (agosto 2007).

Durante las dos o tres reuniones que siguen, se diferencian los dos grupos, el primero formado por Ecosur con voluntarios y el otro atraído por el principio exitoso y/o por el recurso otorgado por Conanp.

El personal de ambas instituciones opta por llegar al acuerdo de promover entre los productores la fusión de los dos grupos, borrar sus diferencias, y que las actividades se realizan bajo el mismo esquema del proyecto. Los productores secundan la idea y la unión se logra en octubre de 2007.

Establecimiento, monitoreo y evaluación de los módulos silvopastoriles.

Una vez establecidos los módulos silvopastoriles experimentales, se realizaron periódicamente evaluaciones y monitoreos de las parcelas en forma conjunta con los

dueños de los predios y con los técnicos de CONANP. Para ello se capacitó al personal (productores, técnicos de Conanp e investigadores, técnicos y estudiantes de Ecosur) mediante el taller denominado “Métodos de evaluación de la viabilidad ecológica y social de los módulos silvopastoriles” realizado en junio 2007. La capacitación para la evaluación y monitoreo consideró los siguientes aspectos:

Para determinar la sobrevivencia de plantas, se consideraron tres niveles: planta viva en buen estado, planta desmejorada (afectada por herbivoría, enfermedad, cortada con machete, o cualquier otro daño que pudiera tener la planta) y plantas muertas.

A las plantas vivas y desmejoradas se les tomó la altura como medida general de su crecimiento y desempeño.

Se registró el deshierbe como: (a) Manual total. Se refiere a la limpia total del lote, generalmente con machete. (b) Manual en cajete. Limpia manual con azadón y/o coa alrededor de la planta haciendo un pequeño círculo de aproximadamente 50 cms de diámetro, y (c) químico, con aplicaciones de herbicida. Este último método fue usado por muy pocos productores a pesar de haberse acordado en los talleres no usarlo.

Los lotes de exclusión se clasificaron de acuerdo a los tipos de ambientes de crecimiento, definidos por el tipo de terreno y su cobertura arbórea. Estos fueron: ladera al Sol, ladera con sombra de árboles y arbustos, vega de río al sol, vega de río con sombra de árboles y arbustos.

Resultados del monitoreo de establecimiento temprano de las cuatro especies forrajeras (Noviembre 2007).

Cabe recordar que el grupo de 23 productores organizados inicialmente por ECOSUR sembró las cuatro especies, en tanto que los 22 restantes solo sembraron *Gliricidia sepium* y *Leucaena leucocephala*. En noviembre 2007 (fines de temporada de lluvias) se realizó un taller para discutir los resultados del primer monitoreo de las plantaciones.

Los productores establecieron 24 en parcelas de ladera al sol, 6 en ladera a la sombra, 11 en vega al sol y 3 en vega la sombra. En noviembre de 2007 se midieron en total 2092 arbolitos. La descripción del comportamiento de cada una de las especies en este año es la siguiente:

Gliricidia sepium o Mataratón. En 2007 se midieron 905 plantas vivas el tamaño promedio fue 51 cms y varió entre 35 y 88 cms.

Leucaena leucocephala o Guash. En 2007 se midieron 640 plantas vivas el tamaño promedio fue 43 cms y varió de 18 y 74 cms.

Erythrina goldamanii o sumpante. En 2007 se midieron 230 plantas vivas el tamaño promedio fue 38 cms y varió entre 15 y 61 cms.

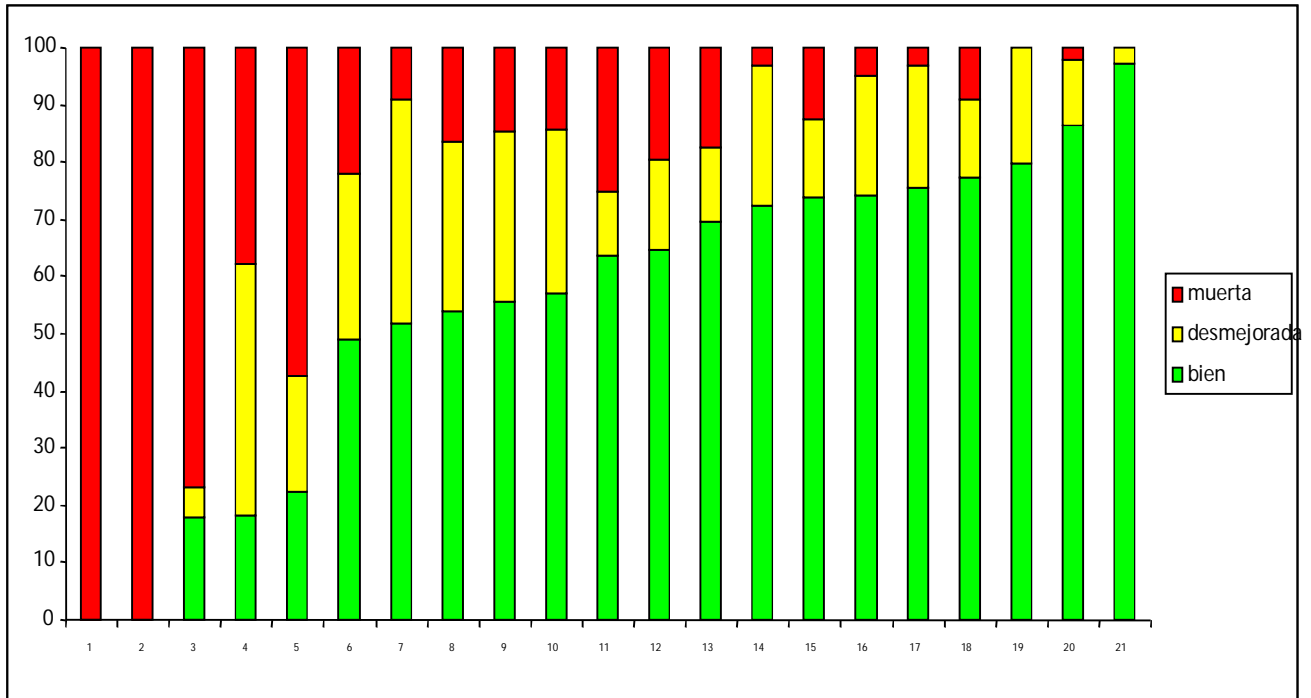
Guazuma ulmifolia o Caulote. En 2007 se midieron 317 plantas vivas el tamaño promedio fue 39 cms y varió entre 22 y 61 cms.

El crecimiento de la mayoría de las plantas de *Leucaena leucocephala* fue muy afectado por hormigas defoliadoras. Las enfermedades bacterianas y fúngicas afectaron el crecimiento de algunas plantas de *Gliricidia sepium* y el de casi todas las plantas de *Erythrina goldamanii*. *Guazuma ulmifolia* fue la menos afectada pero fue la que mostró un crecimiento en altura más lento.

En 2007, 16 productores no habían limpiado su parcela al momento de efectuar la medición. 14 hicieron limpia en cajete, 5 realizaron limpia manual total, 2 limpia con químico.

En las mediciones del año 2007 se detectó que existían 5 parcelas perdidas, por que fueron destruidas por el ganado; en la mayoría de estos casos, no se cercó bien el terreno.

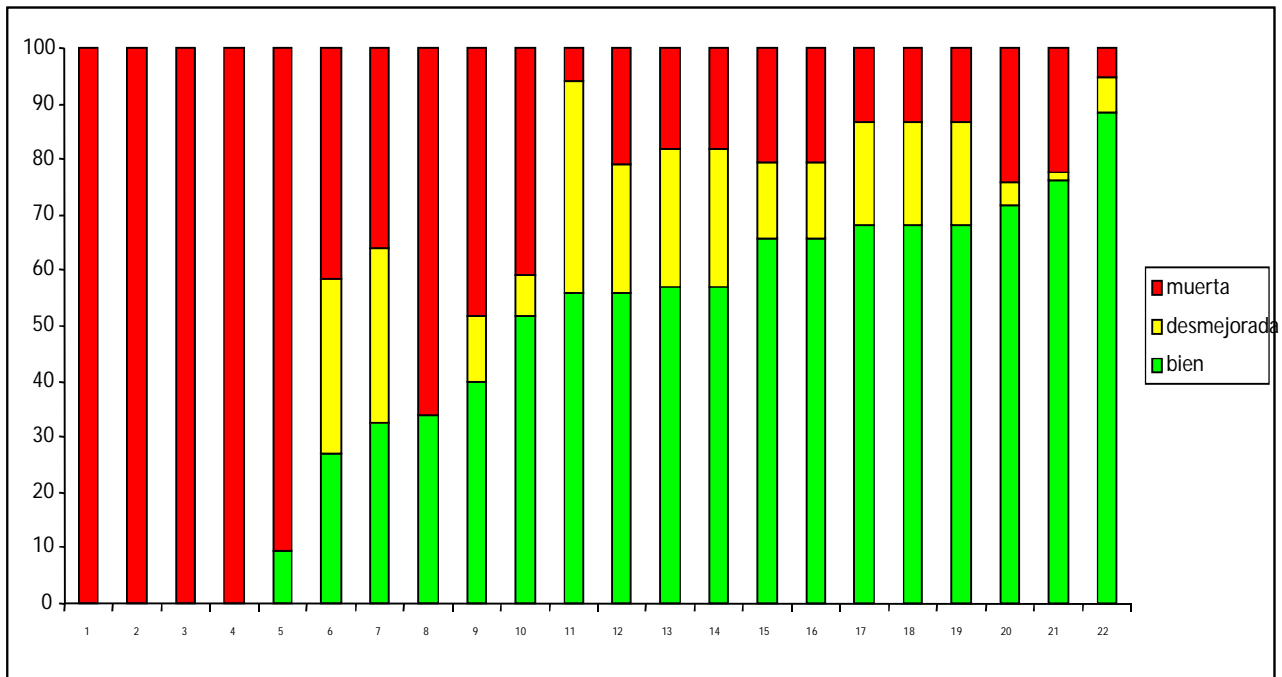
Desempeño de las especies por productor en el año 2007



21 parcelas del grupo apoyado por FOMIX-ECOSUR

Figura 1.1 Desempeño de las 21 parcelas en el grupo Ecosur en noviembre 2007.

Desempeño de las especies por productor en el año 2007



22 parcelas del grupo apoyado por PET-CONANP

Figura 1.2 Desempeño de las 22 parcelas en el grupo Conanp en noviembre 2007.

Las figuras 1.1 y 1.2 muestran la proporción de plantas muertas, desmejoradas y en buenas condiciones que tuvo cada productor en su parcela. Es significativo que el desempeño es altamente variable y hay un continuo de condiciones en el nivel de éxito alcanzado por los productores, que va desde el fracaso total (abandono y/o muy bajo establecimiento de la plantación) hasta un éxito muy claro (> 80% de plantas sanas). Esto refleja que hubo productores que seleccionaron buenos predios, los cercaron bien, y se esmeraron en el cuidado de sus arbolitos, hasta productores que hicieron exactamente lo contrario.

Taller de evaluación de resultados noviembre 2007 a enero 2008.

Para dar a conocer los resultados obtenidos en las mediciones en las parcelas en el mes de noviembre de 2007 se realizó una reunión con los productores. Asistieron el 58 % de

los participantes en el grupo. Otra finalidad de la reunión fue establecer compromisos cumplidos y por cumplir tanto institucionales como de los productores.

En el informe sobre el crecimiento de los arbolitos en las parcelas de cada uno de los productores participantes se expusieron los resultados obtenidos en las parcelas. En esta reunión se tuvo una escasa participación de los productores, por lo cual se optó por realizar otra reunión para principios del año (enero), en donde también se realizaría la programación de actividades para el año 2008.

A la reunión de enero para la planeación de actividades durante el año 2008 asistieron el 54% de los participantes en el grupo. Se trataron los siguientes puntos:

Que vamos a hacer en el año 2008. Los productores mencionan los siguientes puntos: Hacer otro almacigo de las 4 especies para la reposición de plantas que no sobrevivan la época de secas. Sembrar otras plantas que nos puedan servir de alimento para el ganado, especies frutales o maderables. Sembrar otro tipo de pastos en los callejones de los árboles que estamos sembrando, para aprovechar el espacio entre los surcos de árboles y que no sea el tipo de pasto que tenemos actualmente en nuestros potreros. Corregir los problemas de fertilidad de los suelos por el escaso crecimiento de algunas plantas y controlar las hormigas defoliadoras (principalmente para *Leucaena leucocephala*)

Solicitan la realización de cursos para saber el manejo de los árboles que están estableciendo y obtener otras opciones de alimentación del ganado (bloques multinutricionales). Se habla de la reunión en el campamento de la Conanp para noviembre del año 2008, en donde se planteará el escalamiento del proyecto y que servirá para la obtención de otros posibles apoyos para el grupo de trabajo y para las personas que quieran participar en el grupo.

Una vez aceptadas las participaciones y tomadas en cuenta para realizarse a lo largo del año, se da lugar a la planeación de actividades comenzando con el calendario del almacigo. Se realiza en planteamiento de que es lo que necesitamos para hacer un almacigo y los primero que hay que conseguir es la semilla. Se les menciona los sitios de colecta de las semillas del 2007 y se forman comisiones para la realización de la colecta.

A continuación se hace una distribución de grupos para esta actividad de la siguiente forma:

Para la colecta de *Gliricidia sepium* se hacen responsables 3 productores. Para colectar semilla de *Guazuma ulmifolia* son responsables 4 productores. Para la colecta de semilla de *Erythrina goldamanii* son 3 productores responsables y para la obtención de semilla de *Leucaena leucocephala* se hace responsable el equipo técnico de Ecosur por estar más lejos del ejido el sitio de colecta de esta semilla.

Se menciona que no se poseen bolsas para el establecimiento del vivero. El equipo técnico de Ecosur asume la responsabilidad de proporcionar las bolsas y quien recibe es el presidente del grupo de trabajo. Se asume el compromiso de parte de los asistentes del grupo y del personal de Ecosur que en cuanto se cuente con las bolsas llenas y la semilla; el grupo se compromete a realizar la siembra, dar mantenimiento a las plantas y a calendarizar los riegos durante todo el periodo necesario, mientras estas estén en el vivero.

Otro aspecto importante discutido en esta reunión y que fue detectado en la evaluación del año anterior es la falta de limpieza en los lotes de exclusión. Se atribuye que posiblemente a eso se deba el poco éxito en algunas parcelas, por lo cual se plantea que a más tardar el día 30 de enero hay que deshierbar y se contará con la supervisión de uno de ellos.

La alta susceptibilidad de *Leucaena leucocephala* (Guash), al ataque de hormigas defoliadoras, hizo valorar la pertinencia en la aplicación de algún producto natural a base de extractos vegetales para control de hormigas. Por ello se propuso implementar algún compuesto a base de hoja de neem (*Azadirachta indica*), o solucionar este problema con lo que se pueda o se tenga acceso.

Se discutió lo referente a los problemas de fertilidad del suelo. Se analiza que los actuales sistemas de producción en la Fraylesca requieren de un alto uso de insumos principalmente para la producción de maíz. Esto lleva a pensar que los suelos de la cuenca del Río El Tablón, también requieren de aportes nutrimentales para el buen desarrollo de las plantas que se establecieron. Se estudió la viabilidad del uso de fertilizantes o no y del tipo de fertilizante a aplicar. En primera instancia se acordó que

para que los arbolitos prosperaran en este tipo de condiciones de suelo, es necesario al menos al principio de dotarlos de los nutrimentos necesarios para su buen desarrollo, por lo que se promovió por primera y única ocasión la utilización de Urea al 46% y de fosfato diamónico o 18-46-00 (denominado comúnmente por los productores sal con chile). Se acuerda con los productores dotarlos de un poco de fertilizante para corregir este problema.

Actividades acordadas en enero 2008 que se llevaron a cabo durante el año por parte de los productores.

Se colecta la semilla de las cuatro especies según lo planeado con el grupo y se reactiva el vivero para reponer plantas faltantes sembradas en 2007 en los 45 lotes de exclusión. No se tuvo el éxito del vivero del 2007. hubo muchas fallas en la germinación, prácticamente los productores se hicieron cargo de todo el proceso desde la colecta de semillas, revoltura y mezcla de suelo, llenado de bolsas, escarificación de semillas, siembra y riegos- se realizó de forma más colectiva y las aportaciones en los días trabajados no fueron los mismos para todos, siempre colaboraron más unos que otros, demasiadas fallas en la germinación y al momento de repartir mucha planta se dejó abandonada en el vivero ya que estaban defectuosas o de mala calidad (según comentarios de los propios productores).

Por restricciones para las zonas de amortiguamiento no fue posible introducir plantas de neem. Esto propició que no se tuvieran los árboles de neem para la obtención de materia prima para elaboración de los extractos. Por lo que se optó por el uso de un insecticida ligeramente tóxico para el combate de la hormiga arriera, en dosis mínimas y solo a los árboles atacados (junio de 2008). Se entregó el fertilizante a principios del mes de julio y los productores realizaron la aplicación a finales del mes y durante el mes de agosto (época de las lluvias). Las dosis empleadas fueron de 20 gr de urea por 10 gr de 18-46-00 por planta, en una o dos aplicaciones según fuera la fertilidad de cada suelo,

En el año 2008, al momento de estar realizando las actividades en el vivero se presentaron dos productores con interés por participar en el proyecto. El argumento presentado por ellos fue por la carencia de alimento para su ganado en la época seca y

que estaban viendo que la participación del grupo durante 2007 le ha traído beneficios y eso les ha gustado. Solicitaban participar en el grupo a partir de este año sin necesidad de otorgarles ningún recurso económico o material. Estos productores actualmente están trabajando y tiene un lote de exclusión sembrado en 2008.

En Agosto-Septiembre de 2008 se establecen dos lotes demostrativos con zacate cubano a iniciativa de los propios productores, después de haber recibido un curso de producción y manejo de forrajes de corte impartido por colegas zootecnistas de la Universidad Autónoma de Chiapas. Ellos se organizan para obtener la semilla, el terreno y los insumos necesarios para su establecimiento, con apoyo parcial de CONANP.

Desempeño de las plantaciones a los 18 meses de establecidas (Noviembre 2008).

En noviembre de 2008 se midieron nuevamente en total 2929 arbolitos. La descripción del comportamiento de cada una de las especies en estos dos años es la siguiente:

Gliricidia sepium o Mataratón. En 2008 se midieron 1132 plantas vivas. La altura promedio fue de 114 cms y varió desde 5 hasta 368 cms (se incluyen resiembras de 2008 por eso hay plantas de 5 cms). En términos generales esta especie creció un poco mejor al sol, en terreno limpio y con deshierbe total.

Leucaena leucocephala o Guash. En 2008 se midieron 1094 plantas vivas. La altura promedio fue de 95 cms y varió desde 5 hasta 390 cms (se incluyen resiembras de 2008 por eso hay plantas de 5 cms). Esta especie creció un poco mejor al sol y en terreno limpio.

Erythrina goldamanii o Sumpante. En 2008 se midieron 356 plantas vivas. La altura promedio fue 62 cms y varió desde 5 hasta 190 cms (se incluyen resiembras de 2008 por eso hay plantas de 5 cms). Creció un poco mejor en vega, en terreno limpio y con deshierbe total.

Guazuma ulmifolia o Caulote. En 2008 se midieron 347 plantas vivas. La altura promedio fue de 82 cms y varió desde 13 hasta 255 cms (se incluyen resiembras de 2008 por eso hay plantas de 13 cms). Creció un poco mejor en vega, en terreno limpio y con deshierbe total.

En 2008, 36 productores realizaron limpiezas en cajete, 6 productores hicieron limpieza manual total y 1 limpió con químico. En 2008 se repusieron las 5 parcelas perdidas en 2007. Una sexta parcela se cercó pero los arbolitos entregados nunca fueron sembrados.

El crecimiento de la mayoría de las plantas de *Leucaena leucocephala* fue mucho menos afectado este segundo año. Las enfermedades bacterianas y fúngicas siguieron afectando el crecimiento de algunas pocas plantas de *Gliricidia sepium* y el de casi todas las plantas de *Erythrina goldamanii*. *Guazuma ulmifolia* fue la menos afectada pero fue la que mostró un crecimiento en altura más lento.

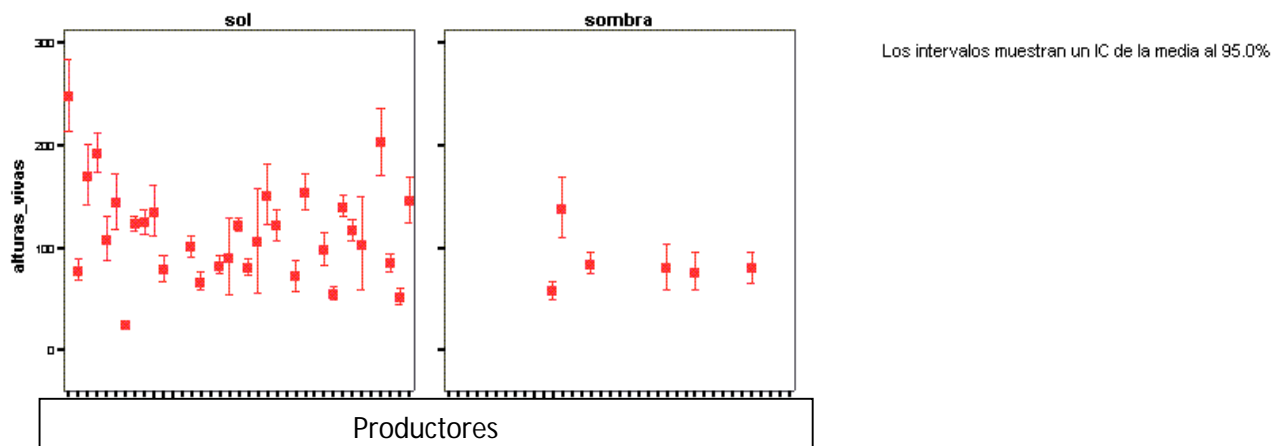


Figura 2. Altura promedio de *Gliricidia sepium* en los diferentes ambientes

Se aprecia gran variación en el crecimiento de cada especie, tanto entre parcelas como dentro de una misma parcela. Como ejemplo, la figura No. 2 muestra la altura promedio de *Gliricidia sepium* (+ un error estándar) en cada parcela al sol y a la sombra.

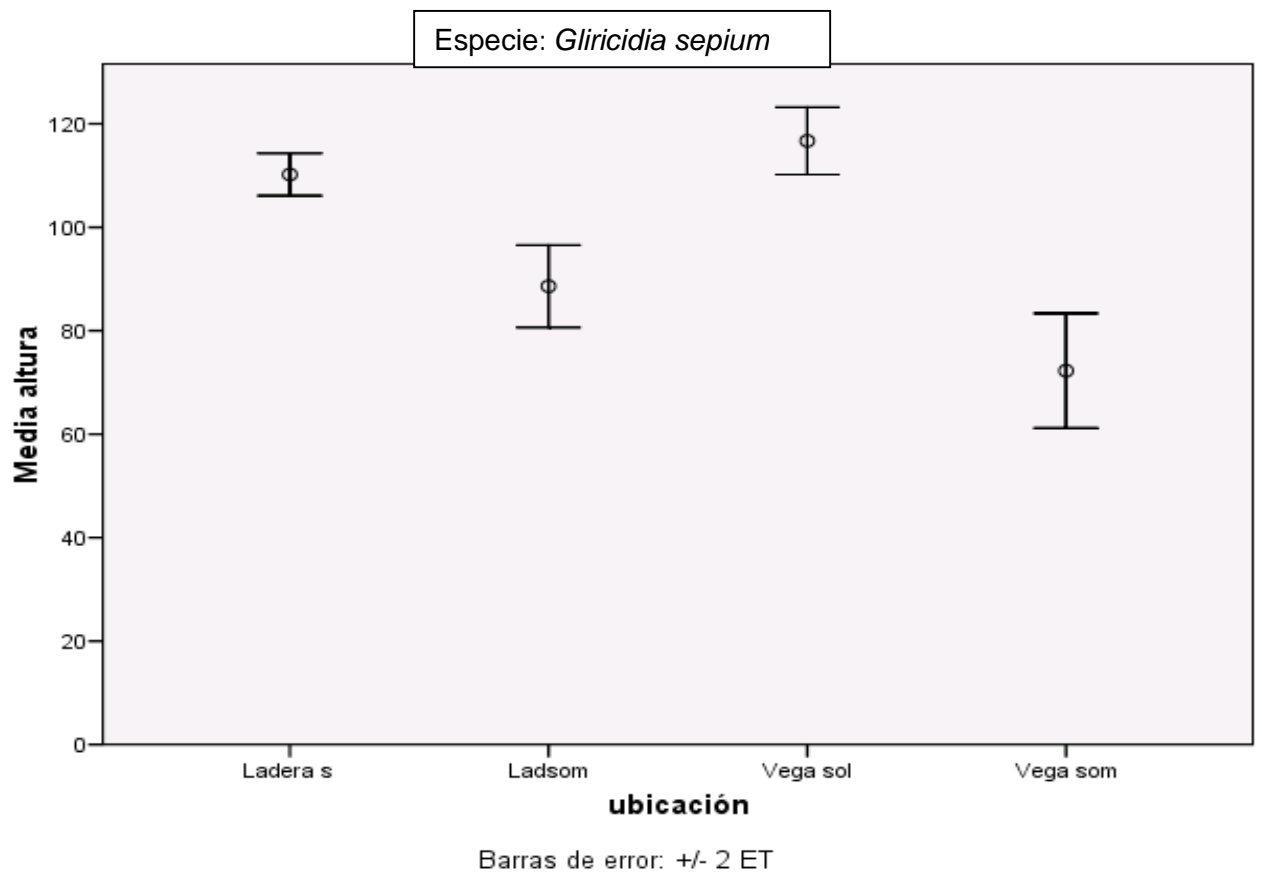


Figura 3.1 Crecimiento promedio de *Gliricidia sepium* en los diferentes ambientes.

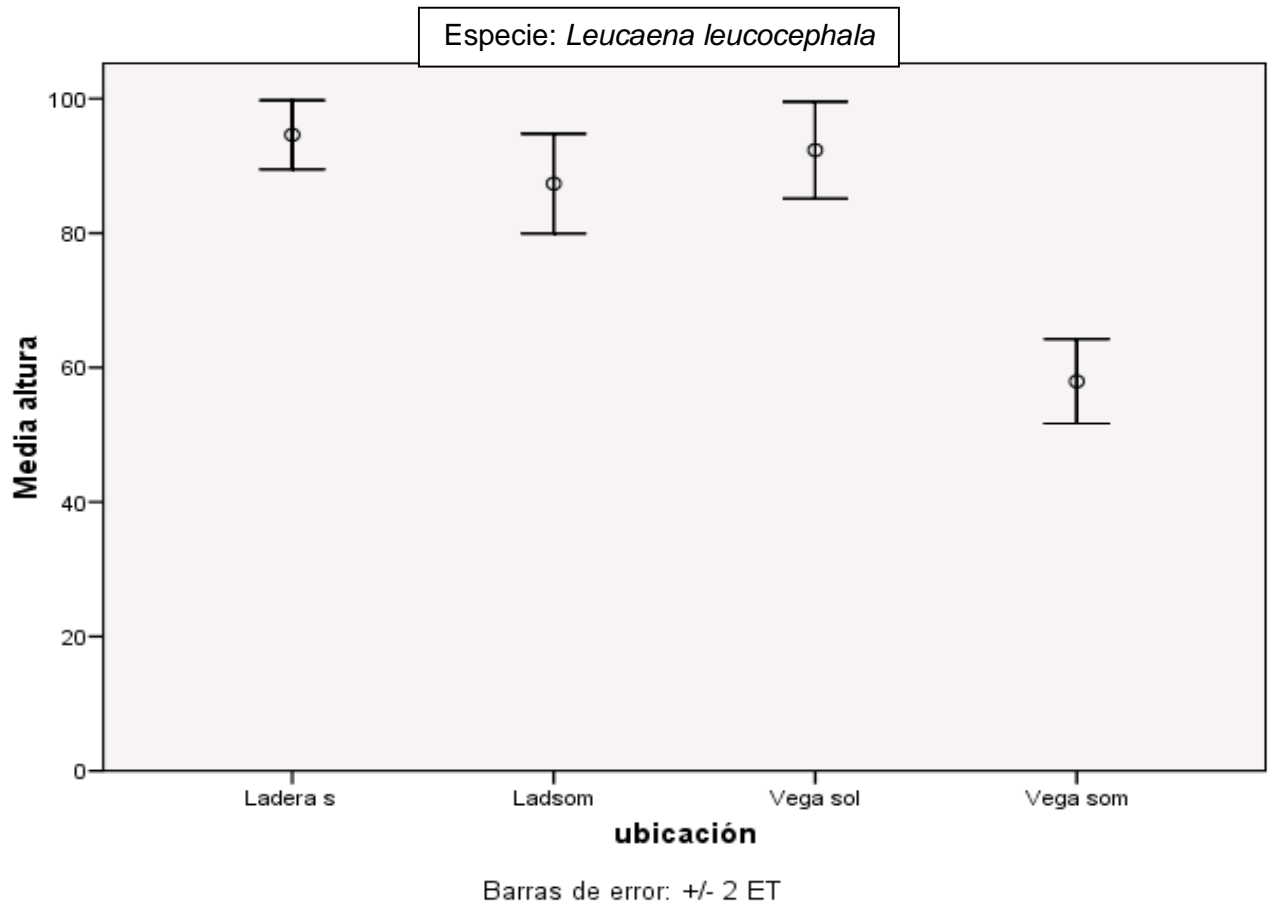


Figura 3.2 Crecimiento promedio de *Leucaena leucocephala* en los diferentes ambientes.

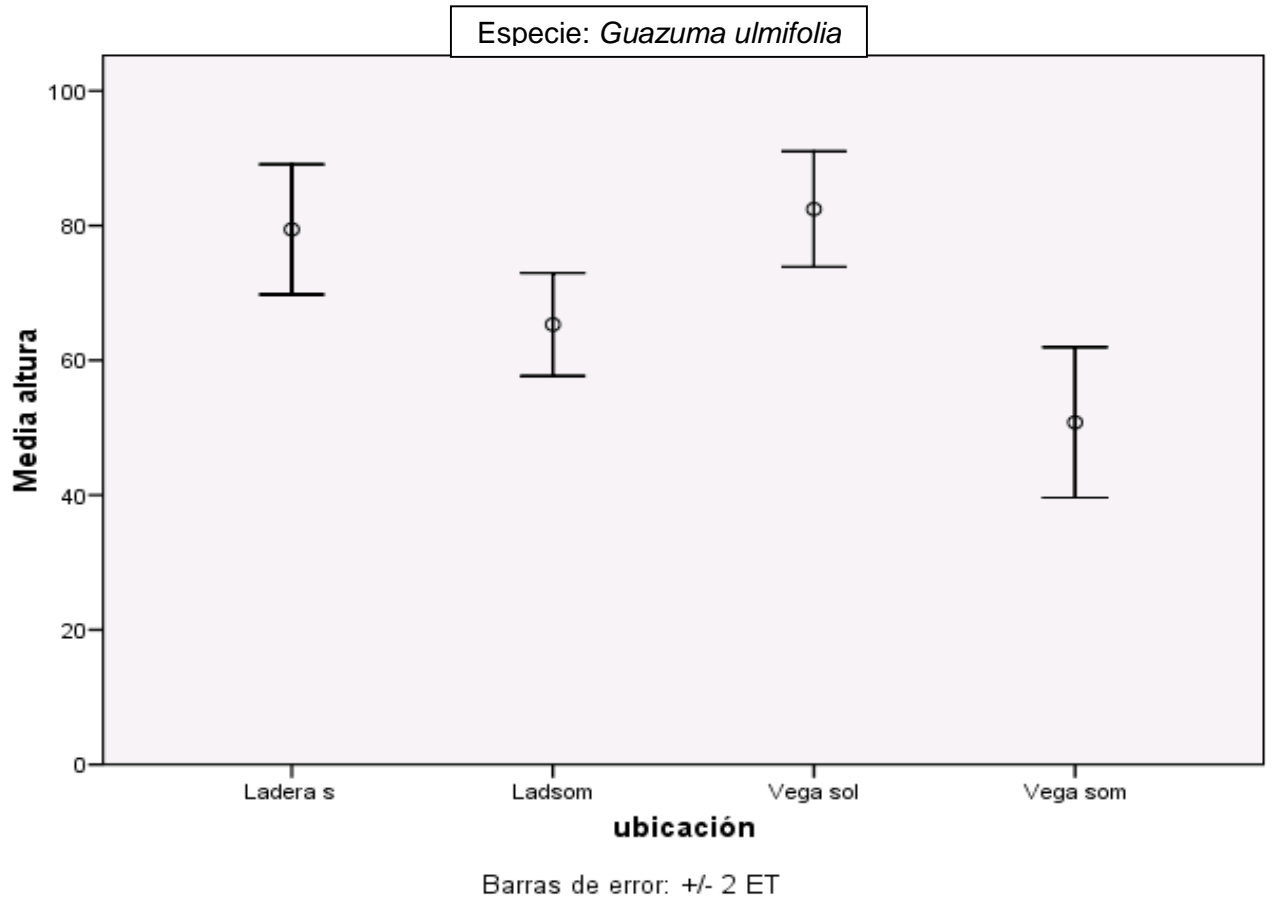


Figura 3.3 Crecimiento promedio de *Guazuma ulmifolia* en los diferentes ambientes.

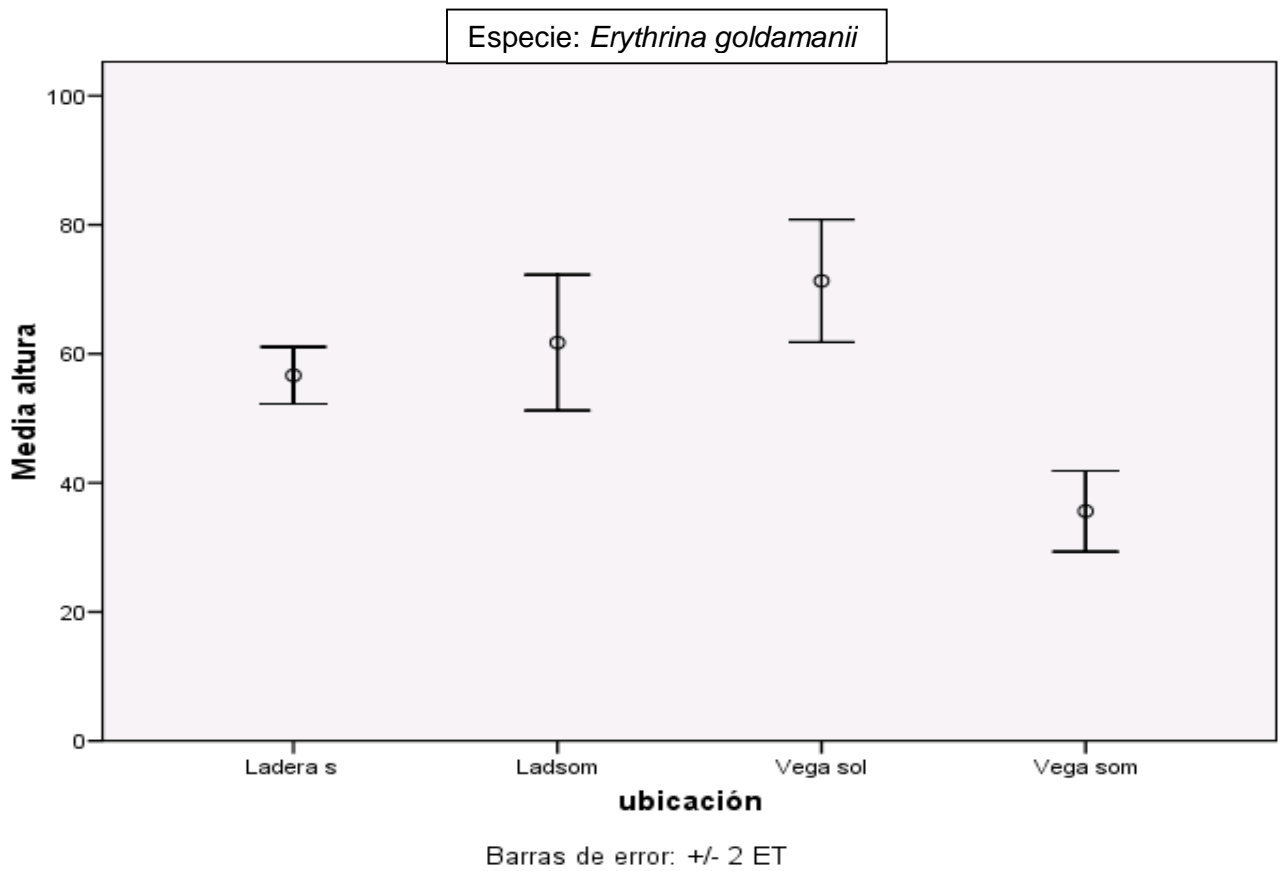


Figura 3.4 Crecimiento promedio de *Erythrina goldamanii* en los diferentes ambientes.

Las figuras 3.1 a 3.4 muestran que hay diferencia ligera pero no significativa entre ladera y vega en el crecimiento promedio de cada una de las cuatro especies. El efecto negativo de la sombra es significativo solo en las vegas, pues se trata de áreas con sombra intensa a la orilla de arroyos. La especie con mas susceptibilidad a la sombra fue *Erythrina goldamanii*.

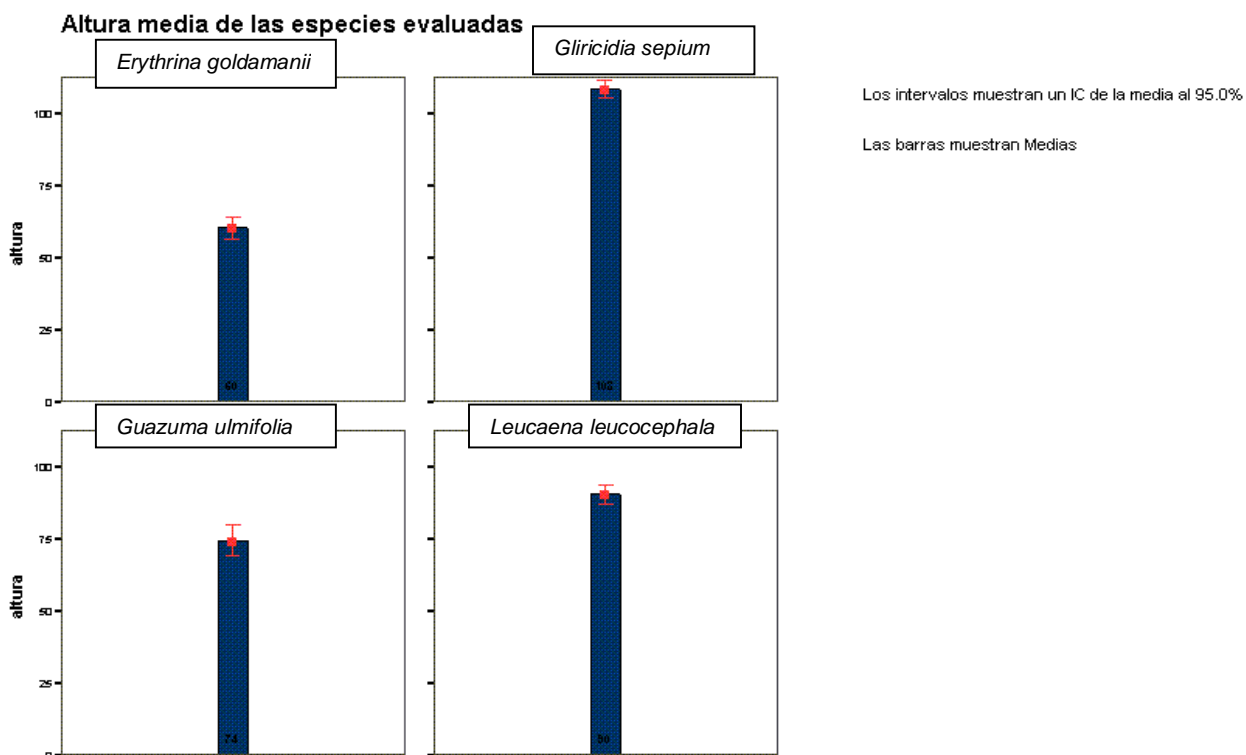


Figura 4. Desempeño general de las cuatro especies evaluadas.

Como se ha señalado anteriormente, las cuatro especies tuvieron diferente desempeño, En orden de mayor a menor crecimiento están *Gliricidia sepium*; *Leucaena leucocephala*; *Guazuma ulmifolia* y *Erythrina goldamanii*. Considerando tanto su crecimiento como su resistencia a daño por plagas, es claro que *Gliricidia sepium* es la especie mas prometedora, *Leucaena leucocephala* es una especie productiva pero muy susceptible a la hormiga, *Erythrina goldamanii* es una especie de lento crecimiento y muy susceptible a enfermedades y sequía, y *Guazuma ulmifolia* es una especie con pocos problemas de plagas pero de crecimiento muy lento. Figura No. 4.

Viabilidad Social del establecimiento de módulos silvopastoriles. Relación entre las características, decisiones y actitudes del productor y el desempeño de su plantación a los 18 meses.

La figura 5 muestra que al igual que en 2007, el desempeño de las plantaciones de los 44 productores es muy variable y hay continuidad de casos entre el fracaso total y el éxito casi total.

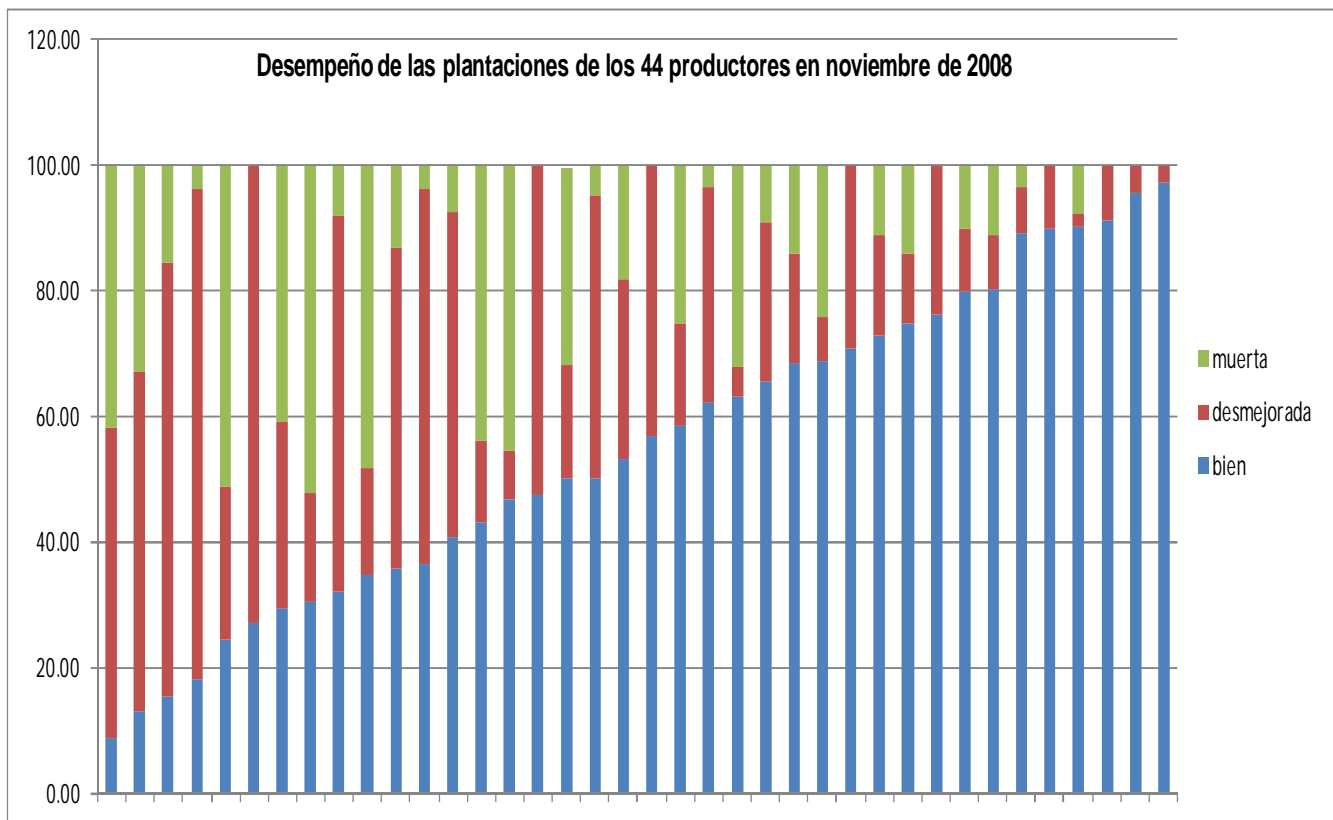


Figura 5. Desempeño de plantaciones de los 44 productores en noviembre de 2008. Se presenta el porcentaje de plantas en cada una de las tres condiciones en cada predio.

Interesa establecer en la medida de lo posible si existe relación entre el desempeño de la plantación de cada productor y su edad, su elección de sitio para la plantación, sus decisiones de manejo, y su actitud hacia el trabajo cooperativo con todo el grupo. A continuación presentamos algunos indicadores.

Con la información obtenida mediante los cuestionarios al 100% de los productores participantes y los datos obtenidos al 95.5% de las parcelas (medición de Noviembre 2008) se generaron los siguientes resultados:

El Rango de edad del grupo de trabajo en el proyecto es de 21 a 78 años:

Los productores se clasificaron de acuerdo a su edad en:

(a) Jóvenes de 20-35 años. Son 13 productores (29% de la muestra): El 92% son nacidos en el ejido Los Ángeles y el 8% son nacidos dentro del municipio de Villaflores.

(b) Adultos. De 36-50 años. Son 15 productores (33% de la muestra): El 47% son nacidos en el ejido Los Ángeles; el 33 son nacidos dentro del municipio de Villaflores; el 7% son nacidos fuera del municipio y el 13% son nacidos fuera del Estado de Chiapas.

(c) Adultos mayores. De 51-78 años. Son 17 productores (38% de la muestra): En el rango de esta edad no hay productores nacidos en Los Ángeles; el 47% son nacidos dentro del municipio; el 35% son nacidos fuera del municipio y el 18% son nacidos fuera del Estado de Chiapas.

El 100% de los productores participó en alguna de las actividades del vivero. El 80% participo en la colecta de semillas. El 89% participó en el llenado de bolsas.

En la siembra en vivero y en los riegos en el vivero participaron el 93% de los productores.

El 96% de los productores recibió por parte de ECOSUR o CONANP incentivos económicos modestos en forma de alambre para cercar, un poco de insumos, y dos herramientas.

El 89% de los productores recibió asistencia técnica participando en los talleres descritos.

El 49% de los productores no regó en ningún momento sus plantas.

El 87% de los productores realizó resiembras de plantas en su parcela.

El 91% de los productores fertilizó sus plantas.

El 100% de los productores mencionan que volverían a aceptar el proyecto si se los propusieran nuevamente.

El 9% de los productores considera que su parcela está bien; el 35% que está regular y solo el 2% que está mal.

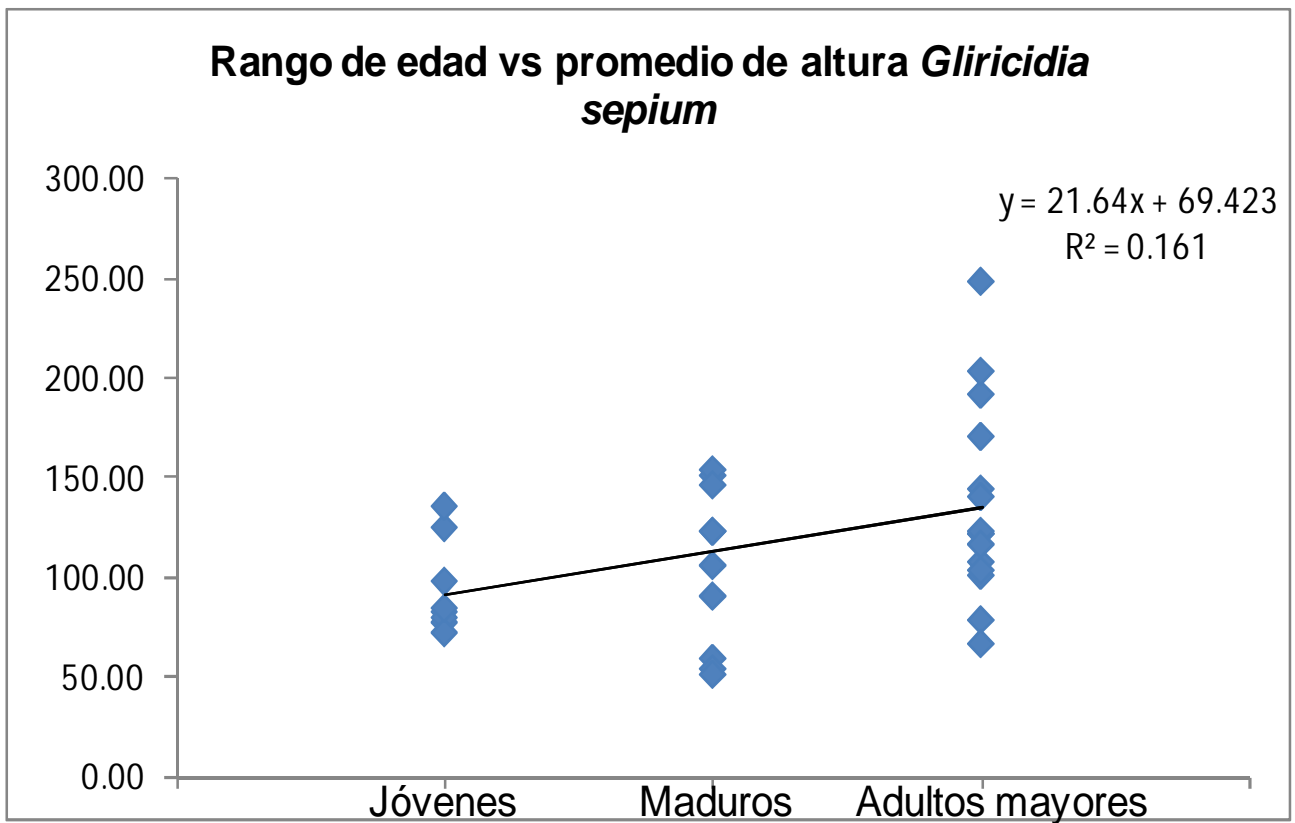


Figura 6. Correlación entre la edad de los productores y la altura promedio de *Gliricidia sepium*.

Se aprecia que existe relación positiva y significativa ($p < 0.05$) entre la edad de los productores y la altura promedio de *Gliricidia sepium* en sus predios. Figura No. 6.

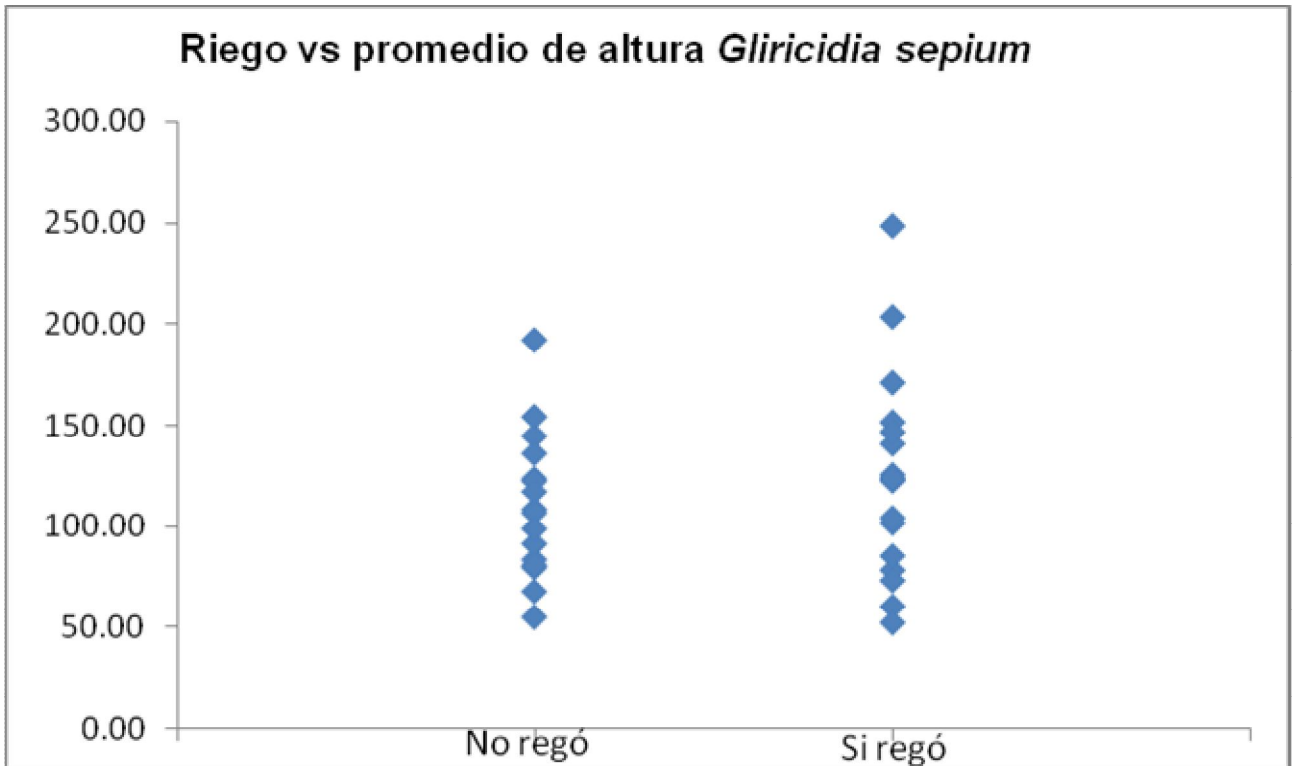


Figura 7. Diferencia no significativa en la altura promedio de *Gliricidia sepium* en parcelas de productores que informaron haber regado o no en algún momento. Solo se incluyen parcelas sin sombra. Las parcelas muestran gran variación asociada a otras causas distintas del riego.

Los productores que dicen haber realizado riegos no obtuvieron plantas mas altas de *Gliricidia sepium*, salvo en dos casos. Figura No 7.

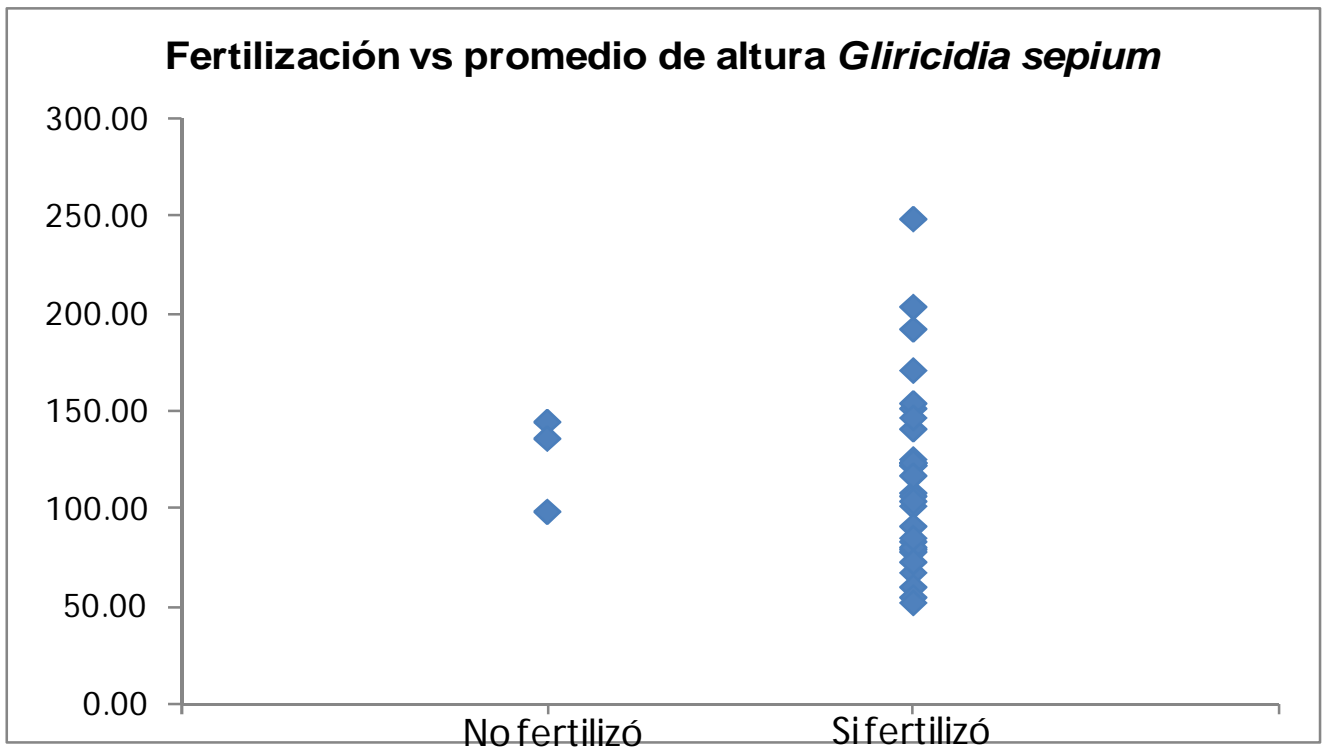


Figura 8. Diferencia no significativa en la altura promedio de *Gliricidia sepium* en parcelas de productores que informaron haber fertilizado o no. Solo se incluyen parcelas sin sombra. Las parcelas muestran gran variación asociada a otras causas distintas de la fertilización.

Los productores que fertilizaron durante 2008 no obtuvieron plantas significativamente mas altas de *Gliricidia sepium*, salvo en pocos casos, posiblemente debido a la enorme variación en altura asociada a otras causas. Figura 8.

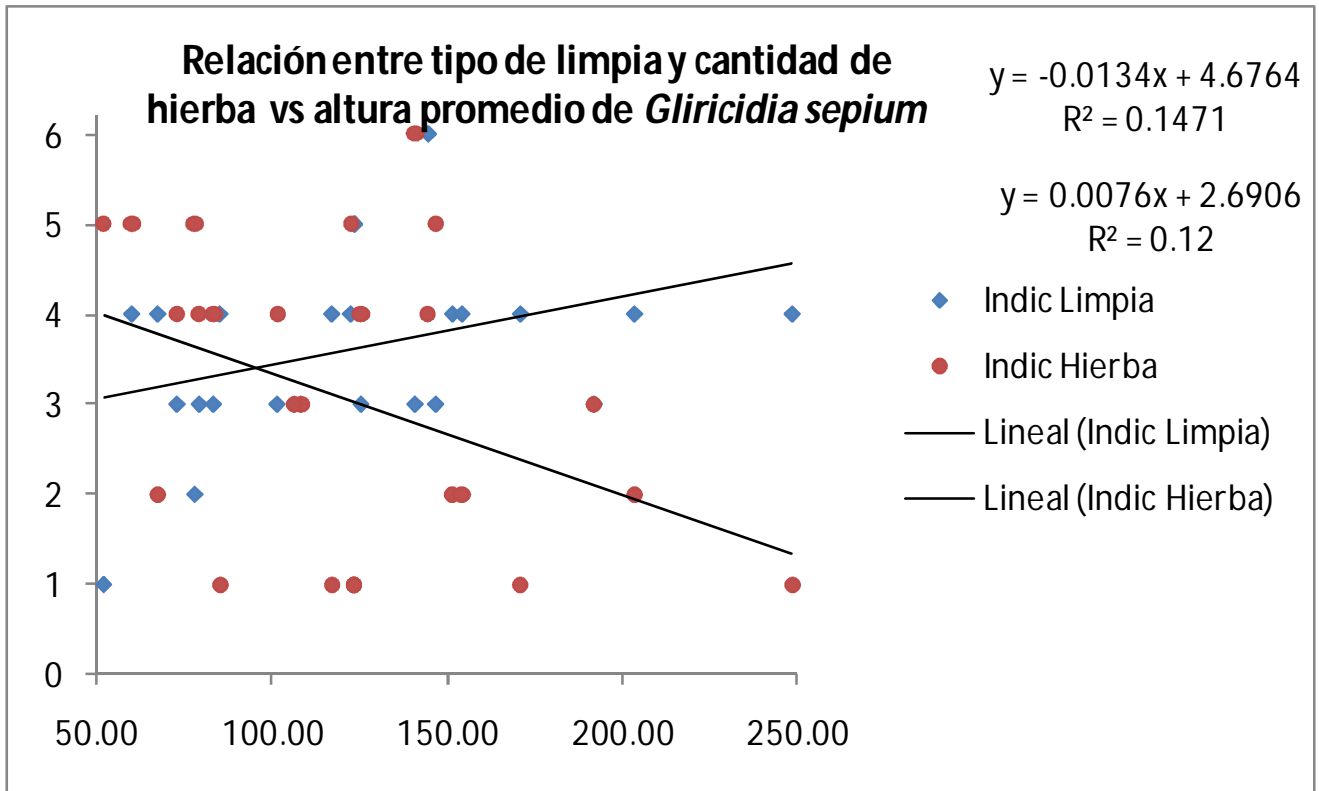


Figura 9. Correlación entre tipo de limpia y cantidad de hierba y la altura promedio de *Gliricidia sepium*.

Existe una relación positiva significativa entre la altura media de *Gliricidia sepium* y el tipo de limpia realizada en la parcela. Por otro lado se observa que existe una relación negativa significativa entre la altura media de *Gliricidia sepium* y la cantidad de hierbas en el predio al momento de la evaluación. Figura 9.

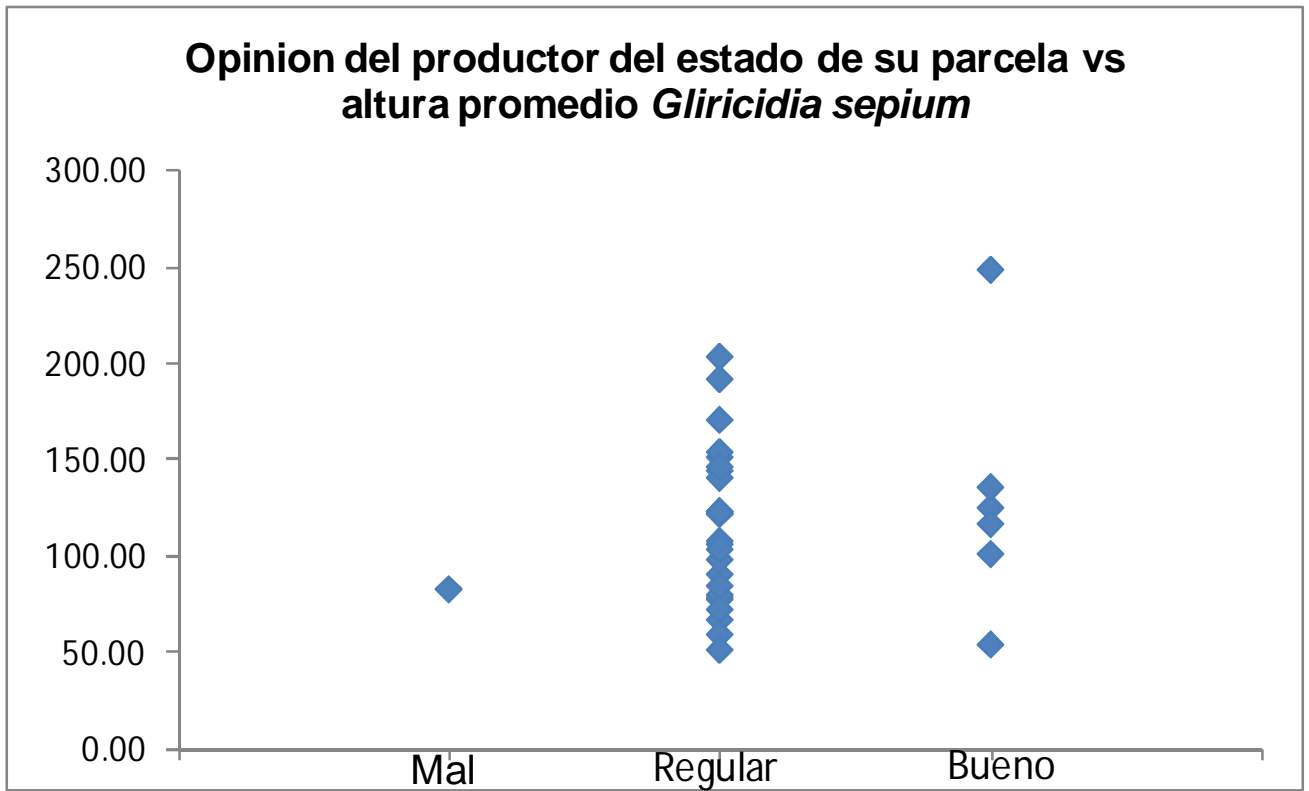


Figura 10. Opinión del productor del estado de su parcela y la altura promedio de *Gliricidia sepium*.

No hay mucha consistencia entre la altura de *Gliricidia sepium* (el mejor indicador del estado de la plantación) y la forma en que el productor juzga el estado de su plantación (bueno, regular o malo). Figura 10.

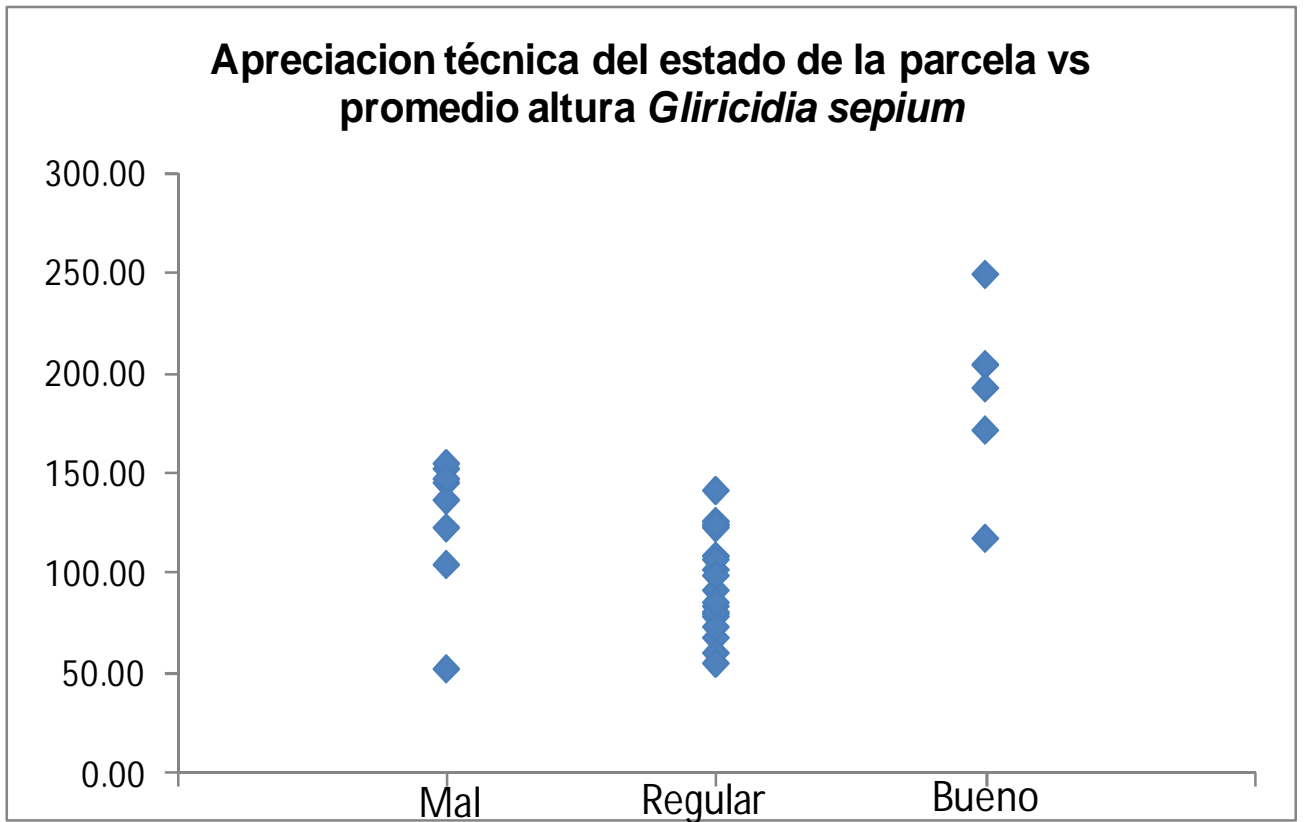


Figura 11. Apreciación técnica del estado de la parcela y la altura promedio de *Gliricidia sepium*.

Se clasificó a los productores de acuerdo a la apreciación personal del autor de la tesis en cuanto a su disposición para realizar tareas colectivas: Muy comprometido (3); Comprometido (2) y No comprometido (1). En la Figura 11 se aprecia que existe cierta coherencia entre esta clasificación subjetiva de los productores y la altura promedio de *Gliricidia sepium* de sus plantaciones.

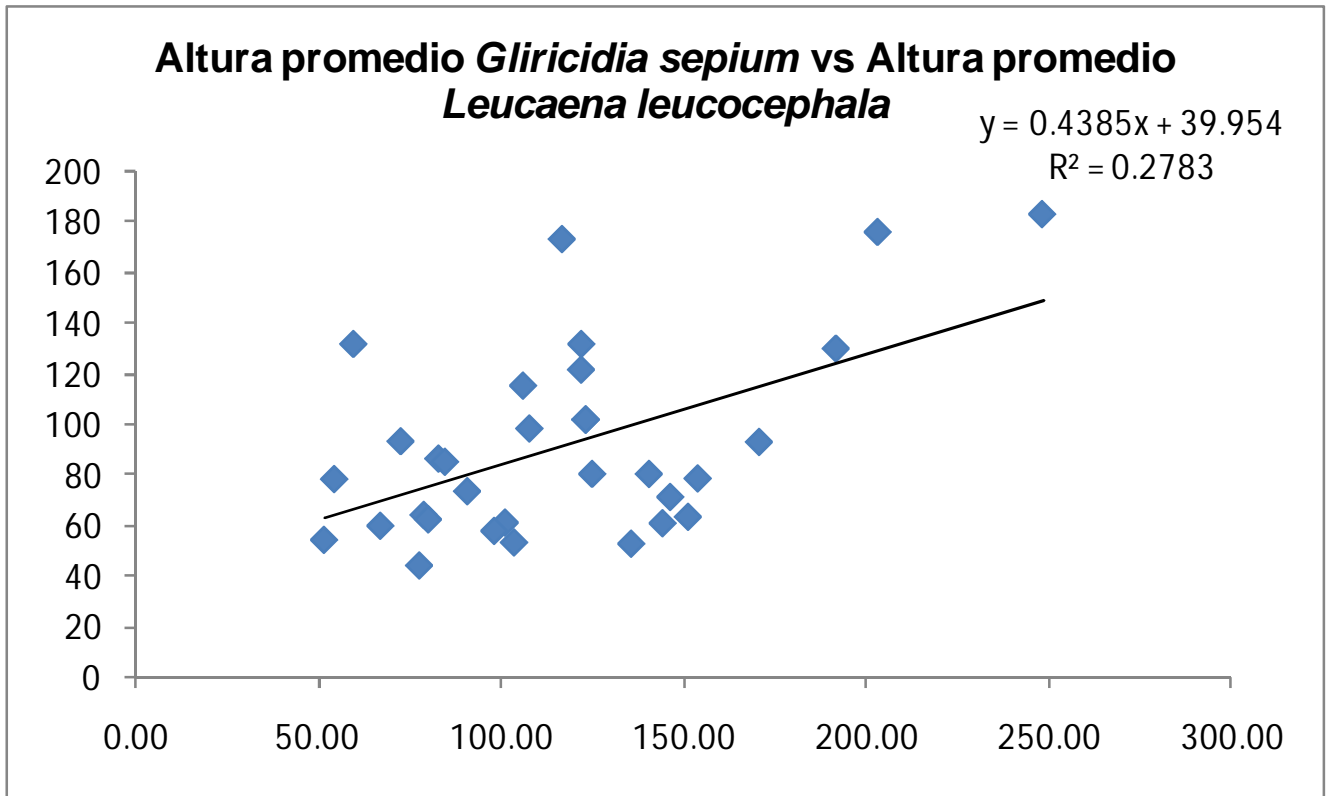


Figura 12. Desempeño de la altura promedio de *Leucaena leucocephala* y la altura promedio de *Gliricidia sepium*.

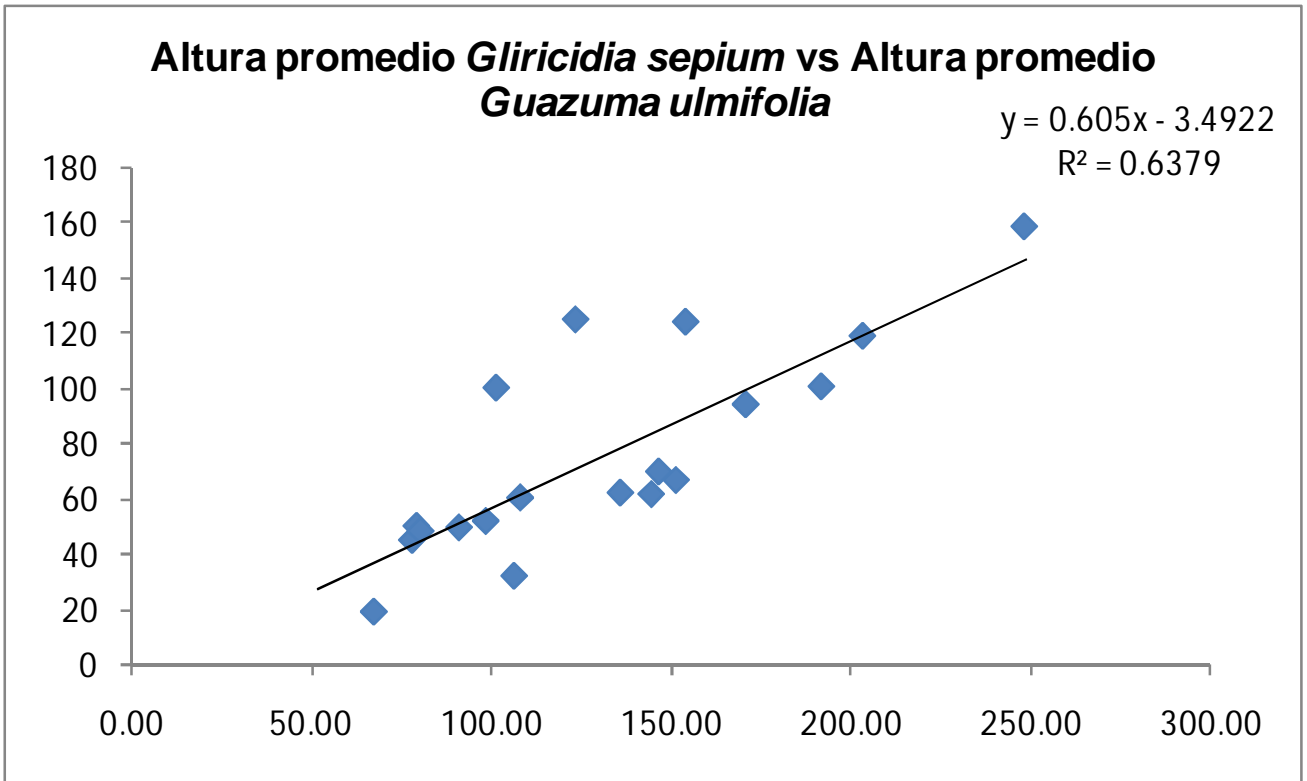


Figura 13. Desempeño de la altura promedio de *Guazuma ulmifolia* y la altura promedio de *Gliricidia sepium*.

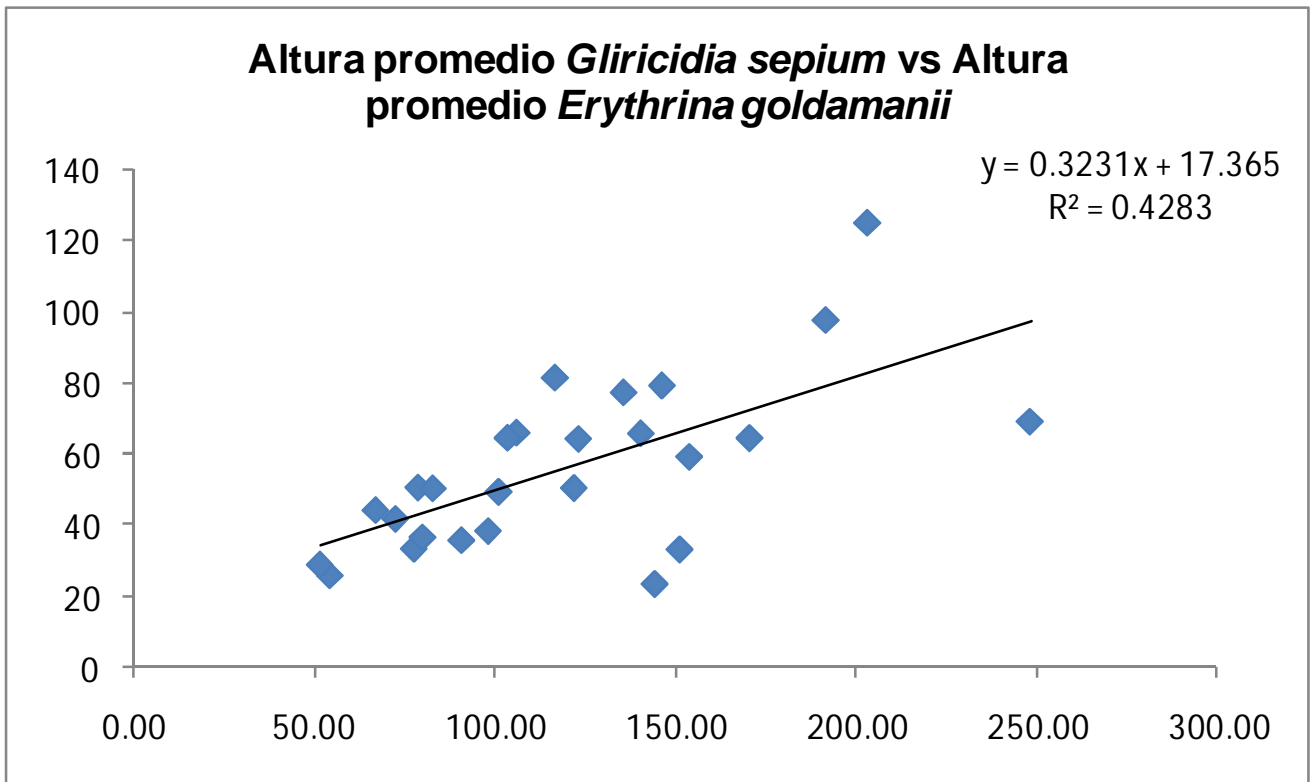


Figura 14. Desempeño de la altura promedio de *Erythrina goldamanii* y la altura promedio de *Gliricidia sepium*.

Estos mismos análisis se repitieron considerando como medida de desempeño de la plantación a la altura de la otra especie común a todos los productores (*Leucaena leucocephala*). Los resultados fueron muy similares. No se repitieron para las otras dos especies pues la altura de *Gliricidia sepium* en cada predio correlaciona satisfactoriamente con la altura de las otras tres especies (Figuras 12, 13 y 14).

Reunión de evaluación de las mediciones de noviembre 2008. Actitudes y acuerdos para el futuro.

El día 4 de diciembre 2008 se llevó a cabo en el Campamento de la Conanp en Los Ángeles. Con la asistencia del 67.4% del grupo. Bajo el siguiente orden del día:

- Informe sobre el crecimiento de los arbolitos en las parcelas de los participantes.
- Intereses y metas del grupo para el futuro y previsiones para el año 2009 (ampliación de los predios trabajo, ampliación del grupo, valor de este trabajo)
- Forma de conseguir apoyos.

La reunión fue muy significativa pues se observó un avance importante en la participación y en las decisiones tomadas por el grupo de productores. Presentamos una relatoría sintética de los hechos más importantes de dicha reunión:

Se presenta el estado de cada parcela y cada tipo de plantas a los productores. Se les explica que la información será transparente para que todos conozcan los resultados de los demás y se les pide que la reacción ante la información sea respetuosa. Los productores analizan los resultados sin personalizarlos y comentan las posibles causas de la enorme variación observada en el desempeño de las plantaciones.

Se entabla una discusión sobre si ampliar el grupo o formar otro. La toma de decisiones en el grupo se torna difícil para llegar a un acuerdo, sobre todo cuando se trata de incluir o excluir participantes en el grupo. Los productores manifiestan algunas inconformidades y mencionan que necesitan un reglamento para hacer más fácil la toma de decisiones al interior del grupo. Conanp ofrece apoyarlos para que lo elaboren en una reunión posterior.

Proponen que se integre más gente y que muchos tienen a quien avalar para nuevo ingreso al grupo. Mencionan que dependen de ellos mismos de que las cosas se hagan bien o mal.

Existe la posición de absoluta honestidad cuando un miembro del grupo menciona que si su parcela esta bien y pasa la evaluación, está bien, pero si no pasa está evaluación es mejor que le den el lugar a otra persona que si atiende la parcela y propone que los que tienen bien su parcela pueden recomendar a otro productor, pero los que la tienen mal no

puedan recomendar a nadie. Otro productor propone que cada integrante del grupo proponga una persona para que se integre al nuevo grupo, esté su parcela bien o mal.

Uno de ellos menciona que desde el principio nos dijeron que la pequeña superficie de 20X20 era una prueba, ahora es tiempo de ampliar la superficie. Como parte de la organización interna del grupo se propone crecer gradualmente para que las cosas funcionen mejor.

Estás participaciones evidencian que cuesta mucho tomar decisiones. Las personas con más experiencia sugieren tomar la decisión en una siguiente reunión para que la gente lo piense y no se precipite la acción.

El grupo por primera vez toma totalmente la decisión sobre la ampliación de superficie en la parcela. Se hace una lista con todos los presentes sobre sus deseos de ampliación. Personal técnico de Ecosur indica la necesidad de hacer más esfuerzos para que el proyecto cumpla con su objetivo de alimentar al ganado.

El grupo se divide en dos: Uno cauteloso (15 productores) que quiere ampliar a 20X40 (el doble de lo que se tiene actualmente). Otro más arriesgado (8 productores) que quiere ampliar a media hectárea y dos que deciden ampliar a una hectárea. (Cuadro No. 2)

Existe la firme determinación que se van a obtener otros recursos por otras instituciones aparte de Conanp, con los programas de la federación Reforestemos México, de la Comisión Nacional Forestal. Del gobierno del Estado por medio de la Secretaría del Campo, y con recursos del Municipio de Villaflores.

Algo notable es la confianza que han generado como grupo hacia las plantas que generaron en su propio vivero “Las plantas que nos traen de fuera no le tenemos mucha confianza, es mejor lo que nosotros produzcamos en nuestro vivero”

El presidente del grupo propone realizar otra reunión la siguiente semana para decir a cada quien cuántos jornales realizó; saber como colaboró cada uno de ellos y luego poder discutir el reglamento para determinar como entrarían nuevos productores.

Se recalca la importancia del reglamento interno y se menciona que un reglamento escrito nos sirve para nada, cuando no hay voluntad. Y que demuestren su trabajo y obtengan su beneficio, siempre ha funcionado a la inversa.

Como forma de aprendizaje (respecto a la capacitación) proponen que la mitad del grupo formado apoye a la mitad del grupo nuevo y la otra mitad igual

Se discute la posibilidad de sembrar cultivos en relevo en las plantaciones mientras los arboles crecen y se puede meter el ganado a pastorear. De esa manera no resulta tan onerosa la exclusión del predio.

Para finalizar la discusión al respecto un productor concluye “En un grupo cada quien tiene derechos y obligaciones. Es posible anexar a quien sea mientras se comprometa a trabajar”.

Es notorio que existe una gran diferencia en cuanto a confianza que se ha generado en el interior del grupo entre la reunión de evaluación del 2007 y la de 2008.

Como lo propuso el presidente del grupo silvopastoril. El día 8 de diciembre de 2008 se reúne el grupo sin la asistencia de personal de las instituciones involucradas en el proyecto y los productores toman las siguientes decisiones al respecto:

Se inicia el reglamento interno y actualmente se encuentra en proceso de elaboración sin ninguna influencia institucional.

Se acuerda ampliar el grupo con 25 personas más en donde: 18 productores nuevos participan con lotes de 50X100 mts. 6 productores con lotes de 20X40 y uno con lote de 20X20. De los 7 productores que ya trabajaban en el proyecto 6 de ellos amplían a lotes de 50X100 mts y uno a lote de 20X40 mts (Cuadro No. 2)

Cuadro Número 2. Resumen de la Proyección 2009 para la siembra de árboles en el año 2009.

	Establecido en 2007-2008	Proyección 2009
No. de productores	45	70
Superficie (has)	4.5	30

V. CONCLUSIONES

Hasta el momento, el proyecto agroecológico de diseño participativo de sistemas silvopastoriles ha entendido y atendido la problemática y los intereses de los ganaderos del ejido los Angeles pues ha ido redefiniendo sus propuestas con la participación cada vez mas activa de los productores.

Viabilidad Ecológica:

El crecimiento de los árboles en las 44 parcelas que los productores establecieron en diferentes condiciones ambientales y de manejo permitió definir lo siguiente:

- La especie mas prometedor resultó ser *Gliricidia sepium*. *Leucaena leucocephala* resultó muy atractiva para las hormigas y solo será viable si se puede hacer un control integral de las mismas. *Guazuma ulmifolia* es una especie resistente a plagas pero es de crecimiento relativamente lento. *Erythrina goldamanii* fue la especie menos prometedor pues resultó susceptible a las plagas y a la sequía. Los productores han elegido las primeras dos especies para sus plantaciones futuras.
- En la fase de establecimiento, las plantaciones silvopastoriles en el trópico subhúmedo pueden fracasar debido a la sequía de invierno y primavera. Durante el período de secas de 2007-2008 sobrevivieron más del 75% de las plantas sembradas al inicio de las lluvias. La resiembra en la siguiente temporada de lluvias logró elevar las poblaciones hasta un 90-100 %. En suma, la tolerancia a las condiciones climáticas normales resultó aceptable.
- No es necesario ni conveniente establecer las especies bajo la sombra de árboles o arbustos “nodriza” (roblar, árboles de vega de río y arbustos de *Vernonia leiocarpa*). Las especies forrajeras crecieron menos bajo estos pero toleraron bien la sombra de árboles dispersos.
- No hubo diferencias importantes en el crecimiento entre los predios de ladera y de vega de río pues cada uno tiene ventajas y limitantes ambientales propias.
- La erosión de los suelos de ladera por el sobrepastoreo y el cultivo intensivo de maíz ha reducido fertilidad de los suelos al grado en que dificultó en muchos casos el establecimiento de los árboles. Después de la evaluación del crecimiento al final del primer período de lluvias, los productores e investigadores acordaron aplicar una dosis moderada de fertilizante químico (62-46-00) en la siguiente temporada de lluvias. Esto permitió a las plantas superar la fase de establecimiento durante 2008. Se iniciarán en 2009 experimentos para evaluar métodos de biofertilización como son los abonos verdes, la inoculación de *Rhizobium* y la preparación de compostas.

Viabilidad Social:

Las reuniones, talleres y actividades colectivas realizadas por los productores han puesto de manifiesto la dinámica social del proceso de innovación agroecológica a través de los siguientes hechos:

- La idea del proyecto fue aceptada por la asamblea del ejido. Durante 2007 se incorporaron 44 productores y a partir de 2009 el grupo se amplió – a solicitud de los propios productores- a 61 personas. Mas importante aún, es que 60% de ellos decidieron escalar sus plantaciones en 2009 a media hectárea, para iniciar un aprovechamiento comercial de la innovación. Esto indica que el proyecto puede ser viable socialmente.
- En la etapa inicial del proyecto, los resultados obtenidos por los productores fueron muy disímiles. Se observaron todas las posibles situaciones, desde el fracaso total hasta el éxito con un 97% de establecimiento y crecimiento excepcional de las plantas.
- Los casos de fracaso se explican por una o varias de las siguientes razones:
 - A) El productor pensó que se trataba de un proyecto ineficaz y paternalista más del gobierno, en el que recibiría un apoyo sin necesidad de cumplir cabalmente los compromisos y la meta. Afortunadamente estos fueron los menos.
 - B) El productor fue adverso al riesgo y destinó un predio marginal (lejano, erosionado, con excesiva pendiente) para establecer su plantación. Afortunadamente, varios de estos productores destinaron un nuevo predio de mejor calidad ambiental en el segundo año, al ver los buenos resultados de otros productores y al darse cuenta de la seriedad del monitoreo.
 - C) El productor estableció su plantación bajo condiciones de sombra excesiva.
 - D) El productor no deshirió oportunamente las plantaciones. En algunos casos, demostraron que la limpia era innecesaria e incluso contraproducente, pero en la mayoría de los casos, la falta de deshierbe actuó en detrimento de la plantación.
- Los predios más exitosos los tuvieron personas mayores que destacan como líderes de innovación en el poblado, y que cuidaron con esmero sus plantas. Algunos acarrearón agua en época de seca para regar sus plantas.

El proyecto suscitó, en algunos momentos, conflictos de cooperación que son comunes a los procesos de organización para la innovación y que son bien conocidos en la literatura social: desconfianza inicial hacia las instituciones gubernamentales y de investigación, dificultad para organizarse localmente para las tareas colectivas, actitudes de “free-riders” de algunos miembros del grupo, expectativas desmedidas y paternalistas respecto del apoyo financiero externo, diferente interés y capacidad de los productores para adoptar

nuevas actividades, etc. Estas situaciones han sido hasta el momento superadas gracias a que los productores han visto que:

- a) Las plantaciones mejor ubicadas y cuidadas son productivas, y las plantas son palatables para el ganado.
- b) Se trata con el mismo respeto a las personas independientemente de los resultados que han obtenido, y se discute con todos la manera de superar obstáculos con base en la mejores experiencias.
- c) CONANP y ECOSUR se están coordinando y uniendo esfuerzos.
- d) Todos los compromisos contraídos por ECOSUR se han cumplido en tiempo y forma, y los resultados de los estudios se les informan públicamente.
- e) Los monitoreos de las plantaciones son periódicos, cuidadosos y transparentes.
- f) El proyecto depende de su participación activa en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas. Los productores han transitado de una actitud paternalista a una actitud de corresponsabilidad en la que están conscientes de que una parte cada vez mayor de los recursos y esfuerzos tienen que venir de ellos, y que los beneficios inmediatos son para ellos y sus hijos.

Impacto Institucional:

- El proyecto ha tenido un impacto positivo en las instituciones de la Región. Actualmente sirve como modelo para la creación de una propuesta de ganadería sustentable a nivel de la cuenca del río El Tablón. La CONANP tiene interés en extender la experiencia a 18 comunidades de la REBISE en los próximos 5 años con la colaboración de ECOSUR y otras instituciones hermanas.
- A más largo plazo se busca incidir en las políticas públicas como una forma de realizar ganadería sustentable en las Zonas de Amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas de toda la Sierra Madre de Chiapas.
- Es necesaria y urgente que las instituciones promuevan proyectos agroecológicos adicionales que consideren la participación de los productores que habitan las Zonas de Amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas como medida alterna a las restricciones que se les imponen al estar ubicados dentro de estas zonas.

VI. BIBLIOGRAFIA.

Aguilar Martínez, Susana. 2007. Efecto de los programas de ganadería en la Reserva de la biosfera de La Sepultura, Villaflores, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez Chiapas. 104 pp.

Alemán S. T.; Bruce G. Ferguson, J. Nahed T., R. Pinto R., M. R. Parra V., Mohammed Ibrahim, H. Gómez C., I. Carmona M., G. Jiménez F., Francisco J. Medina, J. Mora, B. Martínez C., J.López M., A. Hernández L., D. Hernández S. 2007. Ganadería, Desarrollo y Ambiente: Una Visión para Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Antiguo Aeropuerto km. 2.5. C.P. 30700. Tapachula, Chiapas. México. 118pp.

Altieri, M.A.1985. Agroecología: bases científicas de la agricultura alternativa. Centro de Estudios en Tecnologías Apropriadas para América Latina. CETAL-CHILE. Valparaiso Chile.168pp

Bartra, A. 2008. Fin de Fiesta. El fantasma del hambre recorre el mundo. Argumentos. Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Xochimilco. Nueva Época – Año 21. No. 57 México. P 15-31.

Borel, R. 1990. Aspectos críticos de las metodologías de evaluación nutritiva de árboles y arbustos forrajeros. In: Nutrición de rumiantes, guía metodológica de investigación. Manuel E. Ruíz y Arnoldo Ruíz(Ed.). ALPA/IICA/RISPAL. PP. 21-31

Cabrera-Pérez, S., H. Diche D., A. Flores, G., J. A. Jiménez F., T. A. Morales C. S.E. Olvera H., C. Ramos G. y J. Valero, P. 2008. Propuesta preliminar de proyecto “Reconversión de ganadería extensiva a ganadería semi-extensiva mediante el uso de sistemas silvopastoriles para las zonas pecuarias de la Cuenca del Río El Tablón, Chiapas”. El Colegio de la Frontera Sur. Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Orientación: Gestión de Territorios y Ecosistemas. 54pp.

Caporal, F. R. y Costabeber, J. A. 2007. Agroecología e extensao rural: contribuicoes para a promocao do desenvolvimento rural sustentavel. Ministério do Desenvolvimento Agrário,

Secretaria da Agricultura Familiar, Departamento de Assistencia Técnica e Extensao Rural. Brasília – DF. 166pp.

Caravias, P. A. 2007. La Agroecología como herramienta de recuperación de Agroecosistemas tradicionales: Caso del Valle de Huebro (Almería). Programa oficial de Posgrado: Tesis de Master en Agroecología: Un enfoque sustentable de la Agricultura Ecológica. CURSO 2006/2007. Baeza. España. 65pp.

Dias-Ruas, Elma; Isabel María de Morais Brandao; María Auxiliadora Tavares Carvalho; María Helena Pinheiro Soares; Rodrigo Ferreira Matias; Ronald Cezar Gava; Willy Gustavo de la Piedra Mesones. 2006. Metodología Participativa de Extensión Rural para el Desarrollo Sustentable. Bello Horizonte.Brasil.

Galletti Sandrine y Lejonc Gregoire. 2003. Stratégies de productions paysannes et agroforesterie. Construction d'une proposition d'alternatives techniques conciliant la conservation des ressources naturelles et le développement rural. Universidad Autónoma de Chapingo. Tesis de licenciatura.

García Barrios L.E., José Nahed Toral., Romeo Trujillo Vázquez., Juan López Méndez. 2006. Diseño participativo y establecimiento de sistemas sustentables de producción agro-silvo-pastoril para la conservación de suelo, agua y especies arbóreas, en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “La Sepultura”. Propuesta de Proyecto para financiamiento por parte del Fondo Mixto Chiapas y Conacyt.

Garcia-Barrios 2003 Plant – Plant Interactions in tropical Agriculture. En : Vandermeer J. (Ed.). Tropical Agroecosystems. CRC PRES. NEW YORK, N.Y. PP. 11-58.

García-Barrios, L.E y García-Barrios, R. 1992. La modernización de la pobreza. Estudios Sociológicos de El Colegio de México. Revista Estudios Sociológicos. Vol 10: No. 29: 263-288.

García-Barrios, L. E. y Ong. C. K. 2004. Ecological interactions, management lessons and design tools in tropical agroforestry systems. Agroforestry Systems 61: 221-236.

García-Barrios, L.E. 2006. Vida campesina, agricultura diversificada y manejo de la biodiversidad en Mesoamérica. ¿Puede persistir este síndrome bajo los actuales

procesos de globalización? Ponencia magistral presentada en el congreso internacional: Ecology in an era of Globalization. Ecological Society of America. Mérida, Yucatán.

Geilfus, Frans. 2002. 80 Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San Salvador, El Salvador. IICA. 208pp.

Gliessman, Stephen R. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Costa Rica. CATIE. 328pp.

Hernández, V. G; V.; L. R. Sánchez, V.; T. F. Carmona, Valdovinos; Ma. del R. Pineda, L.; R. Cuevas G. 2000. Efecto de la ganadería extensiva sobre la regeneración arbórea de los bosques de la Sierra de Manantlán. URL: 49

<http://www.ecologia.edu.mx/publicaciones/resumenes/6.2/pdf/Hernandez%20et%20al%202000.PDF>

Lazos, C. E. 1996. El encuentro de subjetividades en la ganadería campesina. Ciencias 44:36-45.

Leff, Enrique. 2000. Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. México, D.F. Siglo veintiuno editores. 59 p.

Marti Joel s/f. La investigación – acción participativa. Estructura y fases. Universidad Complutense de Madrid

Mercer D. E. 2004. Adoption of agroforestry innovations in the tropics. . Agroforestry Systems 204411: 311-328.

Ottmann, Graciela. 2005. Agroecología y sociología histórica desde Latinoamérica: elementos para el análisis y potenciación del movimiento agroecológico: el caso de la provincia argentina de Santa Fe. Córdoba, España. Servicios de publicaciones de la Universidad de Córdoba.

Bru M. P y M. Basagoiti. s/f. La Investigación-Acción Participativa como metodología de mediación e integración socio-comunitaria. Edita ACSUR Las Segovias. Madrid.

Paz Salinas, M.F. 2005. La participación en el manejo de áreas naturales protegidas. Actores e intereses en conflicto en el Corredor Biológico Chichinautzin, Morelos, CRIM/UNAM, México. 361pp.

Pretty, J., Hines, R. 2001. Reducing Food Poverty with Sustainable Agriculture: a Summary of New Evidence, Commissioned by UK Department for International Development. Ed. University of Essex, Colchester.

Ramírez-Marcial N., Camacho-Cruz A. y González-Espinosa M. 2005. Potencial florístico para la restauración de bosques en Los Altos y las Montañas del Norte de Chiapas. En: González-Espinosa M., Ramírez-Marcial N. y Ruiz-Montoya L. Coords. Diversidad Biológica en Chiapas, Plaza y Valdés, COCYTECH, ECOSUR, México, D. F. pp. 325-363.

Ramírez-Marcial, Neptalí; Camacho-Cruz Angélica, González-Espinoza. 2003. Guía para la propagación de especies leñosas nativas de los Altos de Chiapas y montañas del Norte de Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Russo R. O. y R. Botero. 1998. El Componente Arbóreo como Recurso Forrajero en los Sistemas Silvopastoriles. San José Costa Rica.

Sanfiozenzo-Barnhard Colibrí, Luís García-Barrios, Elvia Meléndez-Ackerman, Romeo Trujillo-Vázquez. 2006. Woody cover and sapling recruitment along a gradient of rangeland types in La Sepultura Biosphere Reserve buffer zone, Chiapas, México.

Sevilla, Eduardo. 2006. Perspectivas agroecológicas: de la sociología rural a la agroecología. España. Icaria Editorial. 255pp.

Valdivieso P. I. A. 2008. Cambio del uso del suelo en la Zona de Amortiguamiento de la Rebise (1975-2005): Crisis del maíz, ganaderización y recuperación arbórea marginal. Tesis de licenciatura. El Colegio de la Frontera Sur. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 50pp.

Valhondo, L. R. 2007. Los Agroecosistemas tradicionales del Valle alto de Lozoya (Madrid, España): Descripción, decaimiento y situación actual. Programa oficial de Posgrado: Tesis de Master en Agroecología: Un enfoque sustentable de la Agricultura Ecológica. CURSO 2006/2007. Baeza. España. 155pp.

Vaughan, C. H. y C. Mo. 1994. Conservando la biodiversidad: Interfases con producción animal. En: Ganadería y Recursos Naturales en América Central; estrategias para la sostenibilidad. J. Homan (Ed.). Memorias de un Simposio. 7-12 Octubre, San José, Costa Rica. Pp. 175-194.

VII. ANEXOS

¿Por que decidió participar en el Proyecto?

	Grupo etario		
	20-35 años	36-50 años	51-78 años
	N= 13	N=15	N=17
Problemática de pastura para su ganado	46%	33%	29%
Conservar y reforestar	31%	33%	18%
Recursos económicos y/o materiales	0%	20%	6%
Curiosidad, interés del trabajo de otros, aprender mas	38%	0%	18%
Inducción de alguna autoridad	23%	33%	29%

Nota: Algunos productores dieron más de una respuesta, por o mismo el porcentaje es superior a 100%.

En el cuadro 3. Se nota que la problemática con la pastura para el ganado bovino es la razón principal por lo que los productores decidieron participar en el proyecto, independientemente de la edad; otra razón fuerte fue la conciencia que tienen del agotamiento de sus recursos naturales; más los jóvenes que los de la tercera edad. Aunque la inducción por alguna autoridad también refleja la influencia en los tres grupos.

¿Para qué productores recomendaría esta práctica?

	Grupo etario		
	20-35 años	36-50 años	51-78 años
	N= 13	N=15	N=17
Para ganaderos	100%	100%	0%
Para los que tienen terrenos de ladera	0%	7%	0%
Para ganaderos, campesinos y productores en general	0%	0%	100%

Nota: Algunos productores dieron más de una respuesta, por o mismo el porcentaje es superior a 100%.

En el cuadro 4. Se ve que el punto de vista de los jóvenes y de los productores intermedios en cuanto a la recomendación de la práctica silvopastoril y los productores de la tercera edad amplía la recomendación a otro tipo de productores.

Qué dificultades o limitantes ha encontrado en esta práctica?

	Grupo etario		
	20-35 años	36-50 años	51-78 años
	N= 13	N=15	N=17
Ninguna	46%	60%	47%
Problemas con plagas	38%	27%	41%
Problemas de mantenimiento	15%	0%	0%
Problemas de organización y trabajo equitativo	0%	13%	12%
Problemas con la selección del terreno	0%	7%	6%

Nota: Algunos productores dieron más de una respuesta, por o mismo el porcentaje es superior a 100%.

En el cuadro 5. Se ven las respuestas predominantes para los tres grupos etarios, en forma general no han encontrado ningún problema; aunque un grupo importante en los tres grupos han encontrado que las plagas son un factor limitante.

Si le propusieran nuevamente el proyecto ¿Porque aceptaría participar?

	Grupo etario		
	20-35 años	36-50 años	51-78 años
	N= 13	N=15	N=17
Comprobó que los árboles sembrados lo come el ganado	31%	40%	18%
Por aprender mas	46%	0%	24%
Por conservar los recursos y reforestar	15%	40%	35%
Continuidad del trabajo que se está realizando	31%	0%	24%
Por los apoyos que dan	0%	27%	0%

Nota: Algunos productores dieron más de una respuesta, por o mismo el porcentaje es superior a 100%.

En el cuadro 6. Se reflejan que las razones principales por que aceptaría nuevamente el proyecto son porque los árboles sembrados le sirven para pastura de su ganado, en los tres grupos. Los jóvenes y los productores mayores mencionan que por querer aprender más y la respuesta por conservar los recursos y reforestar es importante para los tres grupos etarios.

¿Qué podría hacer el grupo el año próximo para ampliar la producción de arbolitos forrajeros?

	Grupo etario		
	20-35 años	36-50 años	51-78 años
	N= 13	N=15	N=17
Superficies de parcelas y vivero mas grandes	69%	27%	47%
Ampliar con mas productores	15%	60%	47%
Depurar las especies que se sembraron	8%	0%	0%
Sembrar otras especies de árboles y otros pastos	0%	13%	6%
Solicitar mas apoyos	0%	0%	12%
Fomentar mas interés de la gente	0%	0%	6%
Ser mas responsables	15%	0%	0%

Nota: Algunos productores dieron más de una respuesta, por o mismo el porcentaje es superior a 100%.

El cuadro 7. Se muestra que los tres grupos etarios sugieren el escalamiento del proyecto con más productores, superficies más grandes y un vivero más grande con mayor capacidad de producción de plántulas.

Si otros quisieran sembrar arbolitos en sus potreros ¿Qué les recomendaría?

	Grupo etario		
	20-35 años N= 13	36-50 años N=15	51-78 años N=17
Sembrar las especies probadas por que son buenas para el ganado	46%	0%	0%
Solo sembrar dos especies (<i>Gliricidia sepium</i> y <i>Guazuma ulmifolia</i>)	0%	20%	0%
Que participen sembrando árboles porque tiene muchos beneficios	0%	0%	88%
Organizarse y hacer otro vivero	38%	20%	0%
Interés y responsabilidad desde el principio del trabajo	15%	53%	0%
No sembrar en donde hay muchos árboles	0%	0%	6%
Hacer lo mismo	0%	13%	6%

Nota: Algunos productores dieron más de una respuesta, por o mismo el porcentaje es superior a 100%.

En el cuadro 8. La principal recomendación a otros productores por parte de participantes son referentes a la organización y responsabilidad en los grupos de jóvenes y productores maduros; mientras que el grupo de productores de adultos mayores recomiendan por los beneficios que les ha brindado el sembrar árboles.

Ambiente	Número	Porcentaje
Ladera Sol	26	59.10
Vega Sol	9	20.45
Ladera Sombra	7	15.91
Vega Sombra	1	2.27
Nunca sembró	1	2.27

Cuadro 9. Número y porcentaje de parcelas por ambiente

	Pastizal abierto	Roblar con sotobosque	Roblar con Pasto	Pastizal con Vernonia leiocarpa
En y cercanas al Poblado y La Jabalinera	40%		2%	
En y por El Baño	23%			
Tres Coyol y Rumbo a Tierra	12%	2%	2%	
Costa Rica y Perro de Agua	7%	5%		2%
El Cielito			5%	
Totales	82%	7%	9%	2%

Cuadro 10. Tipo, cantidad y porcentaje de potrero por rumbo, con respecto al Ejido Los Ángeles.