



EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR

Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

Estrategias para la restauración forestal en comunidades del municipio de Motozintla, Chiapas, México

Que presenta
Erika Gómez Pineda
arike_faxi@hotmail.com

Tutor:
Dr. Mario González Espinosa

Asesores:
Dr. Manuel R. Parra Vázquez _____

M en C. Blanca M. Díaz Hernández _____

San Cristóbal de Las Casas, Chis., a 10 de diciembre de 2010



EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR

Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

**Estrategias para la restauración forestal en comunidades del
municipio de Motozintla, Chiapas, México**

Que presenta
Erika Gómez Pineda
arike_faxi@hotmail.com

Tutor:
Dr. Mario González Espinosa _____

Asesores:
Dr. Manuel R. Parra Vázquez _____ 

M en C. Blanca M. Díaz Hernández _____ 

San Cristóbal de Las Casas, Chis., a 10 de diciembre de 2010

RESUMEN

Los bosques de las montañas de Chiapas albergan una alta diversidad y riqueza florística, lo que representa el capital natural¹ necesario para el desarrollo de una creciente población humana. En las últimas décadas, los bosques han sido fragmentados y alterados en su estructura y composición debido a la explotación y cambio de uso de suelo, lo que ha puesto en riesgo la provisión de los bienes y servicios ecosistémicos (madera, leña, fibras, medicinas, agua, entre otros) de los que dependen las poblaciones humanas.

La heterogeneidad climática-ambiental que se presenta en el municipio de Motozintla de Mendoza ha permitido el desarrollo de diferentes actividades agropecuarias y silvícolas, dando como resultado un complejo patrón de uso de suelo. Sin embargo, el manejo que la población ha dado al suelo ha ocasionado no sólo su degradación, sino también ha afectado negativamente la cobertura forestal y la provisión de agua en cantidad y calidad adecuadas en un contexto de alto índice de marginación y baja capacidad productiva.

La restauración de los bosques es una opción viable dentro de un conjunto de alternativas para el desarrollo sostenible que permitiría reducir el deterioro ocasionado por las actividades productivas, asegurando la provisión de bienes y servicios que las comunidades humanas pueden obtener de estos ecosistemas. En mayor medida, el desafío es alinear los objetivos de la restauración con los objetivos de desarrollo de las comunidades. En la discusión y adopción de decisiones para el usufructo y el aprovechamiento de los recursos naturales de las comunidades indígenas y

¹ Término que indica las existencias de recursos naturales de los que dependen las personas, y por lo tanto sus ingresos y sentimiento de bienestar (DFID 1999).

campesinas mestizas, resulta esencial su participación en alianzas y colaboraciones con otros grupos de interés.

Palabras clave: Bosque, paisaje forestal, vulnerabilidad, medios de vida, estrategias, análisis geográfico.

INTRODUCCION

Los bosques² de todo el mundo tienen una gran importancia socioambiental. Por una parte, mantienen el equilibrio ecológico a través de los servicios ecosistémicos que brindan (provisión de agua, conservación de la biodiversidad y la fertilidad del suelo, así como regulación climática) y, por la otra, suministran los principales bienes (madera, leña, fibras, medicinas, entre otros) necesarios para el desarrollo de las comunidades humanas y de otros organismos (Lamb y Gilmour 2003; Rey-Benayas *et al.* 2009). En particular, los bosques tropicales de montaña son reconocidos globalmente por su importancia social y ambiental (Lamb y Gilmour 2003; Lamb *et al.* 2005).

El estado de Chiapas se ubica en la región tropical del sur de México. Su historia geológica y su orografía accidentada le confieren una gran heterogeneidad climática y de tipos de suelo (Miranda 1952; González-Espinosa *et al.* 2005b), así como una de las biotas más ricas de México y América Central (Merino 1998; Wolf y Flamenco-Sandoval 2003; González-Espinosa *et al.* 2004, 2005b, 2009; Ramírez-Marcial *et al.* 2005, 2010). En el estado, la riqueza arbórea se estima, de manera conservadora, entre 1,400-1,500 especies, pertenecientes a más de 460 géneros de 105 familias botánicas

² Definidos como todo territorio que tiene árboles de por lo menos 5 m de altura y una cobertura de copa de al menos 10% en una superficie mayor a 0.5 has. No se incluyen las plantaciones frutales (FAO 2005).

(González-Espinosa *et al.* 2004, 2005b). Ramírez-Marcial *et al.* (2001, 2010) reconocen cuatro formaciones vegetales bajo la denominación de bosques de montaña: (1) Bosque lluvioso de montaña (BLM), (2) Bosque perennifolio de niebla (BPN), (3) Bosque de pino-encino-liquidámbar (BPEL), y (4) Bosque de pino-encino (BPE). Esta diversidad representa el capital natural disponible para el desarrollo de la creciente población humana en la entidad (González-Espinosa *et al.* 2007, 2008, 2009).

Como resultado de la explotación forestal de las últimas décadas, ocasionada por la agricultura tradicional (roza-tumba-quema) y el pastoreo extensivo, los bosques de Chiapas han sufrido una acelerada disminución en su cobertura arbórea alterándose su composición florística, estructura y función (Ochoa-Gaona y González-Espinosa 2000; Ochoa-Gaona 2001; Ramírez-Marcial *et al.* 2001; Cayuela *et al.* 2006a, b). Cabe mencionar que después de la rebelión zapatista de 1994 paradójicamente impulsada, entre otros factores, por medidas autoritarias conservacionistas como la veda forestal establecida en Chiapas en 1991, la falta de gobernabilidad dio lugar a la invasión y asentamiento irregular de muchas comunidades indígenas y campesinas mestizas, provocando una tendencia de aún mayor deforestación para el establecimiento de actividades agrícolas y ganaderas que la observada desde 1972 (de Jong *et al.* 1999; Ochoa-Gaona y González-Espinosa 2000; González-Espinosa 2005; Cayuela *et al.* 2006b).

Las tasas de deforestación registradas en el estado durante los últimos 50 años superan la media nacional de 1.6%, alcanzando valores de 4.9% en periodos breves (Ochoa-Gaona y González-Espinosa 2000). Cayuela *et al.* (2006b) señalan que la superficie estimada de bosques existente en 1975 se redujo de 216,363 a 109,087 ha

en 2000; es decir, en 25 años se perdieron alrededor del 50% de los bosques originales en la región de Los Altos.

Los efectos de la pérdida de la cobertura forestal son inmediatos, pero hay otros como la pérdida de biodiversidad y de fertilidad del suelo, calentamiento global, mayores riesgos de inundaciones y otros que tardan más tiempo en hacerse evidentes (Lamb y Gilmour 2003). No obstante, diversos autores (ITTO 2002; Lamb y Gilmour 2003; Lamb *et al.* 2005; Rey-Benayas *et al.* 2009) coinciden en señalar que a escalas regional y del paisaje entre las principales consecuencias de la deforestación están la pérdida de los servicios ecosistémicos y de los bienes necesarios para la subsistencia de muchas comunidades, principalmente las indígenas y campesinas mestizas (González-Espinosa *et al.* 2008, 2009). A una escala local, el cambio de uso del suelo hacia la reducción de la cobertura forestal ocasiona la pérdida de hábitats, con efectos negativos sobre la diversidad biológica (Fahrig 2003; Cayuela *et al.* 2006a).

La restauración del paisaje forestal es una estrategia de gestión cuyo objetivo es restablecer las características del bosque a su estado antes de la degradación en cuanto a su composición, estructura y funcionamiento (ITTO 2002). La restauración de la cubierta forestal no sólo es urgente para contrarrestar el deterioro ambiental, sino también de vital importancia para recuperar la biodiversidad y mantener el suministro de los bienes y servicios ecosistémicos usados por las comunidades (Lamb y Gilmour 2003; Lamb *et al.* 2005; González-Espinosa *et al.* 2007, 2008; Holz y Placci 2008; Rey-Benayas *et al.* 2009). Es común que los programas de reforestación se realicen con monocultivos industriales que usan un reducido número de especies de pocos géneros *Pinus*, *Eucalyptus* y *Acacia* (Lamb y Gilmour 2003; Ramírez-Marcial *et al.* 2005), lo que

ha resultado en fracasos para proporcionar medios de vida sostenibles³ y mantener los servicios ecosistémicos ante el actual proceso de degradación del bosque (Lamb y Gilmour 2003; Lamb *et al.* 2005). Para la región de Los Altos de Chiapas, se cuenta con información sobre la diversidad arbórea, sus respuestas al disturbio y acerca de su aprovechamiento en prácticas de restauración que pretendieran usar alto número de especies nativas (González-Espinosa *et al.* 2009; Ramírez-Marcial *et al.* 2005, 2006, 2008, 2010).

Varios autores (Bray *et al.* 2005; Cartagena-Ticona *et al.* 2005; González-Espinosa *et al.* 2007, 2008; Holz y Placci 2008; Rambaldi *et al.* 2008; Rey-Benayas *et al.* 2009) argumentan que para lograr la viabilidad prolongada de cualquier proyecto de restauración forestal, tanto la elección de las áreas como las estrategias a implementar no sólo dependen de la situación biofísica local, sino también de las circunstancias sociales y culturales de los propietarios del bosque. No obstante, son pocos los trabajos que reúnen este tipo de información al llevar a la práctica ejercicios de restauración forestal (Levy y Golicher 2004; Diemont *et al.* 2006; Douterlungne *et al.* 2008; Rambaldi *et al.* 2008).

González-Espinosa *et al.* (2007, 2008) señalan que en cualquier proyecto de restauración de bosques se requiere de alianzas y colaboraciones entre los diferentes actores participantes (niveles de gobierno, grupos académicos, ONG's, las comunidades campesinas e indígenas y sus organizaciones), donde las partes involucradas acepten una serie de compromisos al tiempo que cedan ciertas responsabilidades a su contraparte basándose en una confianza mutua. Es en este

³ Medios de vida sostenibles se refiere a la combinación de los recursos naturales utilizados y las actividades realizadas por las familias en las comunidades para vivir día a día y alcanzar sus propósitos a futuro (DFDI 1999).

punto donde la participación de las comunidades en la discusión y adopción de decisiones cobra una gran relevancia para el desarrollo de los programas de acción en un territorio⁴ con usos de bosque particulares (Bray *et al.* 2005; Cartagena-Ticona *et al.* 2005; Lamb y Gilmour 2003; González-Espinosa *et al.* 2007, 2008).

El municipio de Motozintla de Mendoza (en adelante Motozintla) se ubica en la Sierra Madre de Chiapas, en una empinada cañada fuertemente erosionada constituida principalmente por suelos arenosos. Las topoformas dominantes son sierras con laderas escarpadas que presentan diferentes pendientes: suaves (0-2%), moderadas (2-5%), pronunciadas (5-15%), escarpadas (15-30%) y laderas con más de 30% (Programa de Desarrollo Urbano 2002).

Las condiciones fisiográficas del área generan una gran heterogeneidad climática que permite el desarrollo de vegetación tanto de clima templado y frío, como semiárida. De igual manera, en el municipio se presenta un complejo patrón de uso de suelo: agrícola; ganadero (bovinos y ovinos, principalmente); de frutales y vegetación secundaria en toda la periferia de la cabecera municipal; cultivos de maíz y frijol y plantaciones de café en torno a las localidades rurales; y actividades silvícolas en áreas comunales. La degradación del suelo y de la cobertura forestal han provocado la vulnerabilidad de la población ante fenómenos hidrometeorológicos extremos que provocan inundaciones y deslaves. Esto es particularmente grave en el noreste del municipio, donde el desarrollo de las actividades ganaderas ha ocasionado la pérdida de la cobertura boscosa casi en su totalidad. (Programa de Desarrollo Urbano 2002).

⁴ “Unidad espacial compuesta por un tejido social propio, que se encuentra asentada en una base de recursos naturales particular, que presenta ciertas formas de producción, consumo e intercambio, y que está regida por instituciones y formas de organización, también particulares” (Cordero-Salas *et al.* 2003).

Se desconoce cuando surgió la ganadería, pero se cree que esta cobro mayor auge a partir de 1950 (INAFED 2005).

La posibilidad de llevar a cabo un programa de acción a nivel local depende en gran medida de la disposición de la población para incluirlo en sus estrategias de vida; entendidas como los diferentes procesos productivos sobre los cuales se generan los medios de vida y que se derivan de los capitales que la gente poseen (DFID 1999). Las acciones para la restauración forestal en el municipio de Motozintla, o en cualquier otra región, no sólo deben partir del entendimiento de los aspectos biofísicos del territorio local, sino también de los procesos sociales básicos presentes para luego incentivar la participación de la población en la definición de las áreas a restaurar y por lo tanto, el diseño de la estrategia a implementar.

OBJETIVO GENERAL

Conocer las estrategias de vida desarrolladas por las familias de cuatro comunidades del municipio de Motozintla para analizar la manera cómo se articulan o confrontan en la definición e implementación de proyectos de restauración forestal.

Específicos:

1. Conocer las estrategias de vida que las familias han desarrollado a lo largo de la historia de cada comunidad.
2. Identificar los principales elementos biofísicos, sociales, políticos y económicos que han condicionado el desarrollo de dichas estrategias.

3. Conocer el significado del bosque en las estrategias de vida de las familias y el interés que tienen respecto a la conservación y ampliación de su superficie mediante proyectos de restauración forestal.
4. Definir las áreas prioritarias y potenciales para la restauración forestal con base en las estrategias de vida y los intereses identificados en cada comunidad.
5. Determinar las zonas de vulnerabilidad⁵ y riesgo de deslaves en el municipio.

HIPÓTESIS

La heterogeneidad presente en el municipio de Motozintla sugiere que las familias de las cuatro comunidades han desarrollado diferentes estrategias de vida, lo que expresaría usos e intereses respecto al bosque disímiles. Por tanto, la definición de las áreas prioritarias y potenciales para la restauración forestal, así como la del programa para llevarla a efecto estará condicionada a las estrategias presentes en cada comunidad.

MÉTODOS

Área de Estudio

El municipio de Motozintla se extiende en plena Sierra Madre de Chiapas, en la zona más montañosa y accidentada del territorio chiapaneco. Limita al norte con el municipio de Siltepec, al oeste con Escuintla y Huixtla, al sur con Tuzantán y Tapachula, al este con la República de Guatemala y al noreste con los municipios de Mazapa de Madero y El Porvenir. La extensión territorial del municipio es de 603 km² (Programa de

⁵ Predisposición o susceptibilidad que tiene un sujeto o sistema expuesto de ser afectado o sufrir daños en caso de que un fenómeno desestabilizador se presente (Cardona 2001).

Desarrollo Urbano 2002; Diagnóstico Sociodemográfico 2008), presenta un rango altitudinal de 360-2800 m, donde la temperatura media anual es de 24 y 14 °C respectivamente. La precipitación total anual sigue un patrón de noreste a sur con valores de 800 a >5,000 mm (Comisión del Territorio Nacional y Planeación 1970). En la zona prevalece un complejo de rocas metamórficas del Mesozoico. Los tipos de suelo predominantes son regosol eútrico (poco desarrollado constituido por material suelto) y acrisol húmico (acumulación de arcilla con alto contenido de materia orgánica). Sobre los regosoles, como producto de acarreo pluvial se formaron los fluvisoles eútricos constituidos principalmente por gravas y arenas (Programa de Desarrollo Urbano 2002).

Para la realización del presente trabajo se seleccionó el área de la cuenca alta del Grijalva que pertenece al municipio (al noreste) (Fig. 1) puesto que es la que ha sufrido el mayor proceso de deforestación. Dentro de ésta se localizan 44 comunidades (ver anexo I, Fig. i) de las cuales 37 tienen menos de 200 habitantes; 6 menos de 600 y 1 (centro urbano) mayor a 17,500 (INEGI 2005). Al parecer, algunas de éstas adquieren mayor importancia sociopolítica puesto que representan la autoridad y son el punto de encuentro para otras comunidades. Con base en lo anterior, dentro de la cuenca se ubicarán y seleccionarán cuatro comunidades sociopolíticamente más importantes que cuenten con buen acceso (vías de comunicación).

Cabe mencionar que, al igual que el resto del municipio, dentro de la cuenca se presenta un complejo uso de suelo (anexo I, fig. ii), lo que se podría relacionar con la heterogeneidad de algunas variables físicas y climáticas del área (anexo I, fig. i, iii, iv).

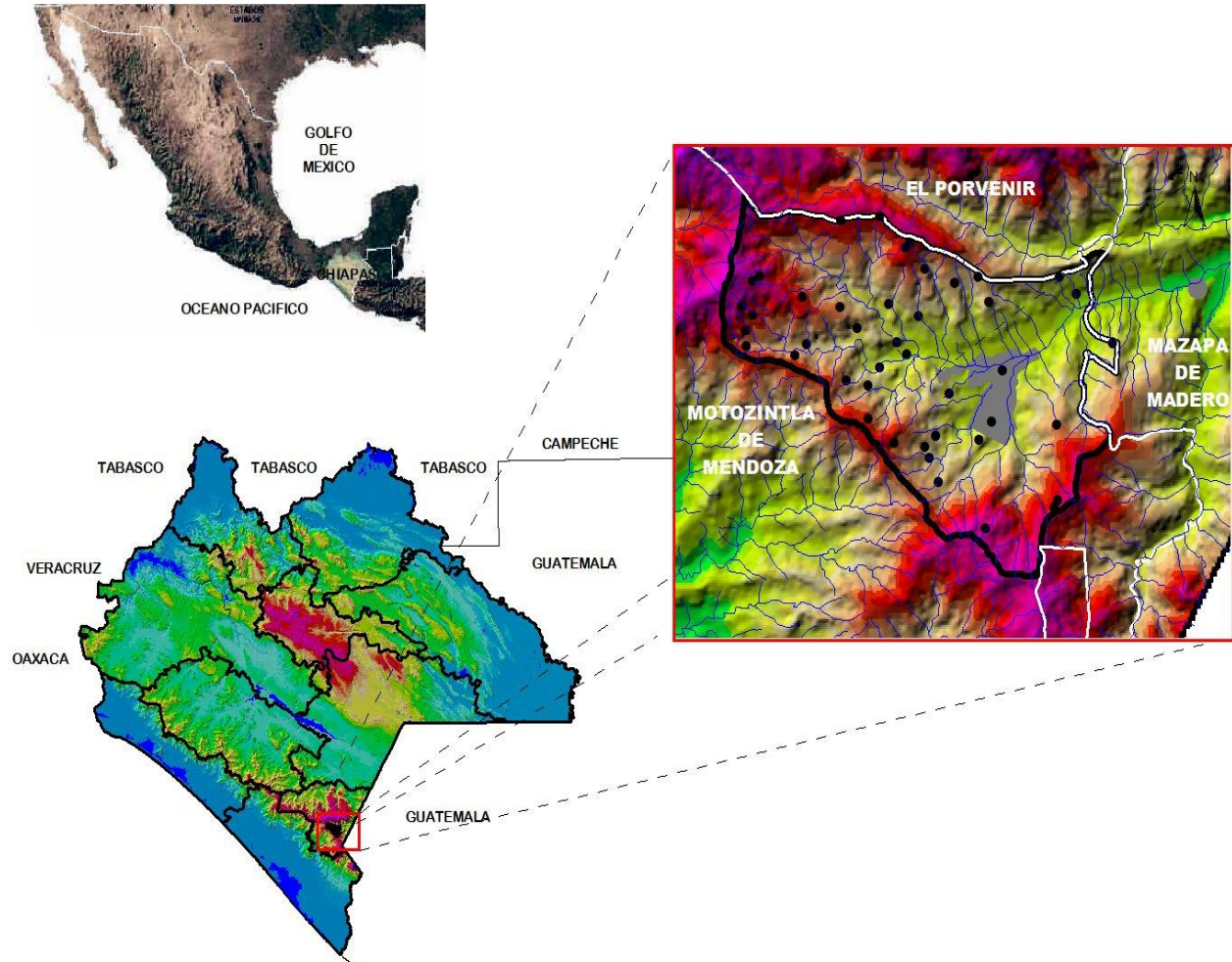


Fig. 1. Municipio de Motozintla de Mendoza: se muestra el área de la cuenca alta del Grijalva (línea negra) así como las comunidades presentes. Elaboración propia con apoyo de Emmanuel Valencia, LAIGE, ECOSUR (Imagen spot 2010 multiespectral con resolución de 10m).

Metodología

Talleres de Medios de Vida Sostenibles (MVS)

Mediante dinámicas participativas, el enfoque de MVS prioriza la perspectiva de la comunidad para analizar los vínculos entre los capitales (natural, social, humano, físico y financiero) con los que cuenta, las fuentes de vulnerabilidad, las instituciones, los procesos y sus estrategias de vida (DFID 1999).

En las cuatro comunidades se realizará un taller diseñado conforme a Parra *et al.* (2009). La estructura general de las actividades para su planeación y desarrollo es:

1. Preparación de talleres

1.1 Conformación y capacitación del equipo de facilitadores (responsables).

1.2 Presentación y acuerdos con las comunidades y sus autoridades.

1.3 Reconocimiento de las condiciones y estructuras para desarrollar el taller.

2. Recolección previa de datos

Días antes de cada taller se recogerán datos del contexto comunitario con informantes clave. Se elaborará y realizará lo siguiente:

2.1 Un croquis comunitario que represente la estructura, servicios y recursos naturales presentes.

2.2 Transectos y recorridos por el territorio para conocer las condiciones, usos, procesos de apropiación y cambio de los recursos naturales, así como quiénes se benefician y hacen uso de ellos.

3. Desarrollo del taller

Se realizará con las personas interesada en el tema. Las actividades planeadas son:

Tabla. 1. Plan de las actividades a llevar a cabo en los talleres de MVS.

Día	Actividades (para más detalles ver anexo II)
Uno	<ul style="list-style-type: none">• Explicación de los motivos, actividades y resultados esperados.• Acuerdos de tiempos de trabajo, descanso y comidas.• Conformar los equipos de trabajo.• Desarrollo de las dinámicas para evaluación del capital natural.
LIBRE	<ul style="list-style-type: none">• Sistematización de los datos.• Ajuste de las dinámicas (cuando se crea conveniente).
Dos	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de las dinámicas para evaluación del capital social y humano.
LIBRE	<ul style="list-style-type: none">• Sistematización de los datos.• Ajuste de las dinámicas (cuando se crea conveniente).
Tres	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de las dinámicas para evaluación del capital físico y financiero.• Cierre del taller.

Se planea dejar un día entre cada evaluación para que los facilitadores sistematicen los datos obtenidos y realicen ajustes de las dinámicas de los siguientes capitales cuando se crea conveniente.

Con la sistematización de la información obtenida en cada taller se espera tener una aproximación a las estrategias de vida de las comunidades, el valor de importancia de los bosques, el interés de la gente respecto a su conservación o, en su caso, recuperación, así como las áreas prioritarias y potenciales, y las especies arbóreas a utilizar para ampliar su superficie mediante proyectos de restauración. Las áreas definidas por cada comunidad serán cartografiadas con el programa ArcView GIS 3.2a. Para determinar cómo se articulan o confrontan las estrategias de vida con determinados proyectos de restauración forestal se realizará un análisis multicriterio que nos permitirá identificar el conjunto de factores (biofísicos, sociales, políticos y económicos) que las condicionan.

El análisis multicriterio se emplea en la definición de opciones estratégicas de intervención o para la evaluación de los efectos de las acciones (programa o política) realizadas a partir de criterios limitados; a favor o en contra (Munda 2005).

Respecto al señalamiento de que los objetivos son demasiado amplios, y por ello es dudoso que puedan cumplirse en un taller de tres días, cabe señalar que las experiencias que existen de otros grupos de trabajo pertenecientes a ECOSUR, unidad San Cristóbal, (Dr. Neftali Ramírez Marcial, M en C. Margarita Huerta y Dr. Obeimar Balente Herrera), quienes han obtenido la información durante este tiempo, sirvió de base para la definición de la duración de los talleres de MSV en cada comunidad.

Para conocer bien el análisis multicriterio y poder dar seguimiento a los resultados de los talleres de MVS, así como determinar la articulación o confrontación

de las estrategias de vida con proyectos de restauración forestal, participaré en un taller sobre Técnicas de Análisis Multicriterio. El taller será impartido en ECOSUR, unidad San Cristóbal, el 28 de enero del 2011 por la Dra. Elena Yanni; especialista en el tema.

Mapa de vulnerabilidad y riesgo de deslaves (nivel de cuenca)

Se hará una evaluación del paisaje dentro de la cuenca donde se localizan las cuatro comunidades para lo cual se reunirá la información digital de cobertura vegetal, pendiente, tipos de suelo y precipitación disponible en la cartografía del INEGI y en el LAIGE de ECOSUR. Para el manejo de la información se empleará el programa ArcView GIS 3.2a.

Utilizando la carta de cobertura vegetal, en el programa ArcView se identificarán y rodalizarán las diferentes clases de cobertura (tamaño, forma y aparente grado de conservación), así como las áreas degradadas o que carecen de cobertura arbórea. Posteriormente, mediante una sobreposición ponderada de la carta resultante (que contenga los rodales) con las cartas de pendiente, tipos de suelo y precipitación (Fig. 2) se podrán identificar las áreas vulnerables y de riesgo de deslave, lo que las define como áreas prioritarias para la restauración forestal, generando así el mapa correspondiente.

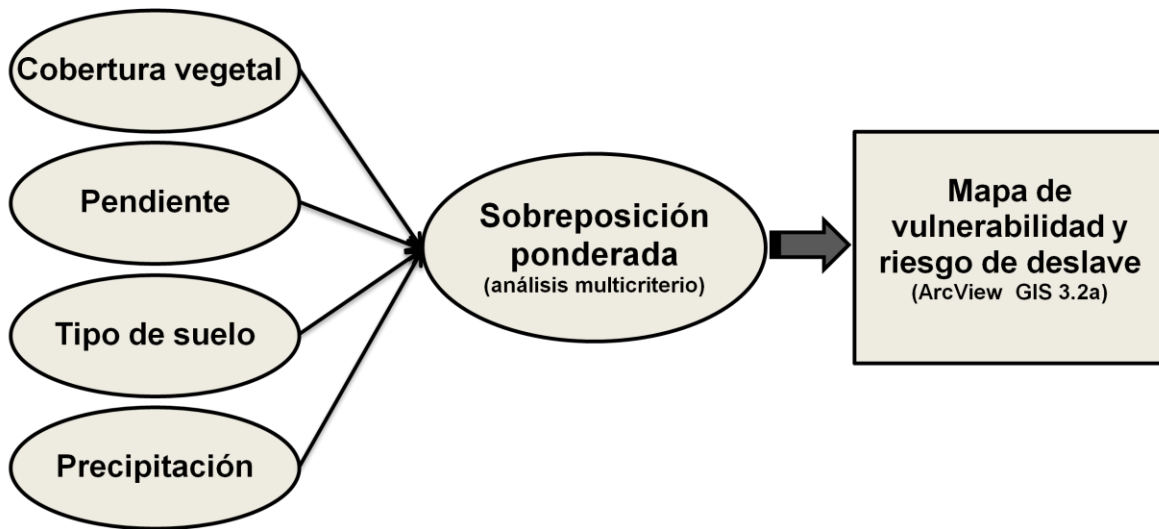


Fig. 2. Sobreposición y combinación de variables para la elaboración del mapa de vulnerabilidad y riesgo de deslave (Elaboración propia con base en Pimentel 2009).

La ponderación se realizará mediante una técnica de análisis multicriterio. En ésta se asigna un peso o ponderación de acuerdo a la importancia que tiene cada variable en relación al objetivo del análisis (identificación de las áreas vulnerables y de riesgo). **Los criterios para la elaboración del mapa tentativamente atenderán las áreas que carecen de cobertura, presentan una fuerte pendiente, suelos arenosos y precipitación elevada. Sin embargo, estos criterios quedarán bien establecidos después de que asista al taller sobre Técnicas de Análisis Multicriterio.**

A fin de analizar el nivel de correspondencia del mapa que aquí se obtenga con el obtenido en los talleres de MVS, en el programa ArcView se hará una sobreposición de ambos pudiendo así determinar el nivel de correspondencia de las áreas definidas mediante el uso de la cartografía y las áreas definidas por las comunidades.

Condiciones de las áreas arboladas

Para corroborar en campo el estado de conservación y (o) degradación de las diferentes clases de cobertura identificadas y rodalizadas en la sección anterior, se seleccionarán rodales que tengan una superficie igual o mayor a 5 ha. En cada uno se elegirán al menos tres parcelas circulares de 1,000 m² (*sensu* Ramírez-Marcial 2001) donde se evaluará su estructura y composición arbórea. Para la estructura se medirá el diámetro a la altura de pecho (DAP) de los árboles. Para la composición se identificarán y contarán los árboles que hay de cada especie dentro de la parcela. En esta actividad se contará con el apoyo de expertos además se utilizará literatura especializada, principalmente los textos de González-Espinosa *et al.* (2009), y Ramírez-Marcial *et al.* (2005, 2010). Para el registro de datos en campo se utilizarán el formato que aparece en el anexo III.

Caracterización fisicoquímica de los suelos; áreas definidas por las comunidades

En cada comunidad se seleccionarán dos de las áreas definidas como prioritarias y potenciales para la restauración forestal durante los talleres de MVS. En cada área se tomarán 20 muestras de suelo; 10 a los primeros 20 cm y 10 de los 20-40 cm de profundidad. Cada muestra estará compuesta de tres submuestras tomadas en diferentes puntos establecidos dentro de cada área. La toma de muestras se llevará a cabo con ayuda de la gente de las comunidades y se identificarán utilizando la etiqueta del anexo IV. La selección de las dos áreas a muestrear será con base en su tamaño, cercanía y las características fisiográficas.

Las muestras se enviarán al laboratorio de suelos de ECOSUR, Unidad San Cristóbal, para analizar las siguientes propiedades fisicoquímicas;

1. Densidad aparente: método de la probeta.
2. Textura: procedimiento de Bouyoucos, método AS-09; NOM-021 REC NAT-2000.
3. Capacidad de campo: método de la columna de suelo.
4. pH: medido en agua, método AS-02; NOM-021-REC NAT-2000.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, AS-07; NOM-021-REC NAT-2000.
6. Nitrógeno total: por digestión, método AS-25; NOM-021-REC NAT-2000.
7. Fosforo: método de Olsen y colaboradores, AS-10; NOM-021-REC NAT-2000.
8. Porcentaje de carbono orgánico: se estima a partir de la materia orgánica utilizando el factor de corrección de Van Benmelen; NOM-021-REC NAT-2000.
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): con acetato de amonio, método AS-12; NOM-021-REC NAT-2000.

La valoración propia y más fina de las características físicas y químicas de los suelos, aunado a las especies arbóreas que resulten de interés para la gente de las comunidades (datos que se obtendrá en los talleres de MVS) y la información que se tiene de diversidad arbórea, sus respuestas al disturbio y su aprovechamiento en prácticas de restauración (González-Espinosa *et al.* 2009; Ramírez-Marcial *et al.* 2005, 2006, 2008, 2010), permitirá una mejor aproximación y definición de las estrategias y las especies a utilizar para la restauración forestal en las áreas definidas.

PRODUCTOS ESPERADOS

1. Cuatro mapas de las áreas prioritarias y potenciales para la restauración forestal (uno por comunidad).
2. Listado de las especies arbóreas a utilizar en los proyectos de restauración.
3. Un mapa de vulnerabilidad y riesgo de deslizamientos (nivel de cuenca).
4. La evaluación de las áreas arboladas (nivel de cuenca).
5. La caracterización fisicoquímica del suelo de las áreas definidas por las comunidades (dos por cada una).
6. Un documento que recupere e integre los resultados obtenidos y que sirva de base para la propuesta de estrategias de restauración forestal en cada una de las comunidades y la cuenca en general.
7. Un informe final con sugerencias sobre acciones locales en materia de conservación y restauración del bosque (éste se socializará con las comunidades donde se trabaje. Además formará parte del banco de información del proyecto FORDECYT-Cuencas al cual se inserta la presente propuesta de tesis)

Se pretende que la información generada sirva como línea de base a los tomadores de decisiones (y otros que den seguimiento) para el diseño de proyectos de restauración forestal específicos a las comunidades con posibilidad de probarse en las áreas definidas.

LITERATURA CITADA

- Bray BD, Merino-Pérez L, Barry D (Eds). 2005. The community forest of México; managing for sustainable landscape. 1a. edición. University of Texas Press, Austin, EUA. Pp 372.
- Bravo SR. 1991. Gran Enciclopedia Rialp. 3a. edición. Editorial Rialp S.A. http://www.canalsocial.net/ger/ficha_GER.asp?id=11732&cat=sociologia (consultada 27/10/2010).
- Cardona OD. 2001. Las necesidades de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo; una crítica y una revisión necesaria para la gestión. Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgos (CEDERI), Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. 18 pp.
- Cartagena-Ticona RP, Parra-Vázquez MR, Burguete CMA, López-Meza A. 2005. Participación social y toma de decisiones en los consejos municipales de desarrollo rural sustentable de Los Altos de Chiapas. *Gestión y Política Pública*, 14: 341-398.
- Cayuela L, Golicher D, Rey-Benayas JM, González-Espinosa M, Ramírez-Marcial N. 2006a. Fragmentation, disturbance and tree diversity conservation in tropical montane forests. *Journal of Applied Ecology*, 43: 1172-1181.
- Cayuela L, Rey-Benayas JM, Echeverría C. 2006b. Clearance and fragmentation of tropical montane forests in the highlands of Chiapas, Mexico (1975-2000). *Forest Ecology and Management*, 226: 208-218.
- Comisión del Territorio Nacional y Planeación; Instituto de Geografía, UNAM. 1970. Carta de Climas, escala 1:500,000. Hoja Tapachula, 15 p-II.
- Cordero-Salas P, Chavarría H, Echeverri R, Sepúlveda S. 2003. Territorios rurales, competitividad y desarrollo. Cuaderno Técnico, No. 23, IICA, Costa Rica. Pp 17.
- de Jong HJB, Cairns AM, Haggerty KP, Ramírez-Marcial N, Ochoa-Gaona S, Mendoza-Vega J, González-Espinosa M, March-Mifsut I. 1999. Land-use change and carbón flux between 1970s and 1990s in Central Highlands of Chiapas, México. *Environmental Management*, 23: 373-385.
- DFID (Departament for Internacional Development). 1999. Guías sobre medios de vida sustentable. Disponible en: http://www.livelihoods.org/info/info_guidancesheets.html (consultada 08/09/2010).
- Diemont SAW, Jay FM, Levy TSI, Nigh RB, Lopez PR, Duncan GJ. 2006. Lacandon Maya forest management: Restoration of soil fertility using native tree species. *Ecological Engineering*, 28: 205-212.
- Domínguez RVI, Aguilera HN. s/f. Metodologías de análisis físico-químicos del suelo. Manual de laboratorios de la Facultad de Ciencias, UNAM. México, DF
- Douterlungne D, Levy TSI, Duncan GJ, Román DF. 2008. Applying Indigenous Knowledge to the Restoration of Degraded Tropical Rain Forest Clearings Dominated by Bracken Fern. *Restoration Ecology*, x: 1-8.
- Fahrig L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematic*, 34: 487-515.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2005. Terms and definitions. Global Forest Resources Assessment Update. Forestry Department. Pp 33.

- INAFED (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal). 2005. Enciclopedia de los municipios de México. Gobierno del Estado de Chiapas. <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/chiapas/municipios/07057a.htm> (consultada 05/01/2011).
- González VNA. 2010. Conservación de biodiversidad y sustentabilidad en un paisaje cultural del sureste mexicano. Tesis doctoral, ECOSUR, Villa Hermosa, 236 p.
- González-Espinosa M, Ramírez-Marcial N, Galindo-Jaimes J, Camacho-Cruz A, Golicher D, Cayuela L, Rey-Benayas JM. 2009. Tendencias y proyecciones del uso del suelo y la diversidad florística en Los Altos de Chiapas, México. *Investigación Ambiental*, 1: 40-53.
- González-Espinosa M, Ramírez-Marcial N, Camacho-Cruz A, Rey-Benayas JM. 2008. Restauración de bosques en montañas tropicales de territorios indígenas de Chiapas, México. Pp 137-162. En: González-Espinosa M, Rey-Benayas JM, Ramírez-Marcial N. (Eds). *Restauración de bosques en América Latina*. Mundi-Prensa México. México, DF.
- González-Espinosa M, Ramírez-Marcial N, Camacho-Cruz A, Holz SC, Rey-Benayas JM, Parra-Vázquez MR. 2007. Restauración de bosques en territorios indígenas de Chiapas: modelos ecológicos y estrategias de acción. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 80: 11-23.
- González-Espinosa M. 2005a. Forest use and conservation implications of the Zapatista rebellion in Chiapas, Mexico. *European Tropical Forest Research Network*, 5: 74-76.
- González-Espinosa M, Ramírez-Marcial N, Méndez-Dewar G, Galindo-Jaimes L, Golicher D. 2005b. Riqueza de especies de árboles en Chiapas: variación espacial y dimensiones ambientales asociadas a nivel regional. Pp. 81-125. En: González-Espinosa M, Ramírez-Marcial N, Ruiz-Montoya L (Eds). *Diversidad biológica en Chiapas*. Plaza y Valdés. México, DF.
- González-Espinosa, M, Rey-Benayas JM, Ramírez-Marcial N, Huston MA, Golicher D. 2004. Tree diversity in the northern Neotropics: regional patterns in highly diverse Chiapas, Mexico. *Ecography*, 27: 741-756.
- Fonseca GW, Morera BA. 2008. El bosque seco tropical en Costa Rica: caracterización ecológica y acciones para su restauración. Pp 115-135. En: González-Espinosa M, Rey-Benayas JM, Ramírez-Marcial N. (Eds). *Restauración de bosques en América Latina*. Mundi-Prensa. México, DF.
- Holz SC, Placci G. 2008. El desafío de la restauración de bosques en paisaje poblados: un enfoque multidisciplinar en Misiones, Argentina. Pp 163-179. En: González-Espinosa M, Rey-Benayas JM, Ramírez-Marcial N. (Eds). *Restauración de bosques en América Latina*. Mundi-Prensa México. México, DF.
- INEGI. 2005. Censo de población y vivienda de Motozintla de Mendoza. Información digital, LAIGE- ECOSUR, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- ITTO (International Tropical Timber Organization). 2002. Guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests. ITTO Policy Development. Serie No. 13. Yokohama, Japón.
- Lamb D, Erskine DP, Parrotta AG. 2005. Restoration of degraded tropical forest landscapes. *Science*, 310: 1628-1632.
- Lamb D, Gilmour D. 2003. Rehabilitation and restoration of degraded forests. *The World Conservation Union y The World Wide Fund for Nature*. Suiza. Pp. 110.

- Levy TSI, Duncan GJ. 2004. How predictive is traditional ecological knowledge? the case of the Lacandon Maya fallow enrichment system. *Interciencia*, 9: 496-503.
- Miranda F. 1952. La vegetación de Chiapas. Primera parte. Ediciones del Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. Pp 334.
- Munda G. 2005. Measuring sustainability: Multi-Criterion Framework. *Springer*, 7:117–134
- NOM-021-RECNAT-2000. 2001. Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelo; estudio, muestreo y análisis. *Diario Oficial de la Federación*.
- Ochoa-Gaona S. 2001. Traditional land-use systems and patterns of forest fragmentation in the Highlands of Chiapas, Mexico. *Environmental Management*, 27: 571-586.
- Ochoa-Gaona S, González-Espinosa M. 2000. Land use and deforestation in the highlands of Chiapas, Mexico. *Applied Geography*, 20: 17-42.
- Parra VMR, Herrera HOB, Huerta SM, Ramos PPP, Román RSI, Liscovsky IJ, Araujo SR, Sánchez VVI. 2009. Manual de Planeación comunitaria, con el enfoque de Medios de Vida Sustentables. Para promotores y facilitadores del desarrollo comunitario. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. ECOSUR. Multicopiado. Pp 57 y dos anexos.
- Pimentel CE. 2009. Evaluación de tierras con fines de recuperación de tierras degradadas en la cuenca alta del río San Pedro, Panamá. Tesis de maestría, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 215 p.
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Motozintla de Mendoza, Chiapas. 2002. Gobierno del estado de Chiapas y H. Ayuntamiento de Motozintla. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. Pp 243.
- Rambaldi DM, Fernández RV, Schmidt MAR. 2008. Corredores forestales que unen personas, hábitat y especies en el Bosque Atlántico de Brasil. Pp 57-76. En: González-Espinosa M, Rey-Benayas JM, Ramírez-Marcial N. (Eds). Restauración de bosques en América Latina. Mundi-Prensa México. México, DF.
- Ramírez-Marcial N, Camacho-Cruz A, Martínez-Icó M, Luna-Gómez A, Golicher D, González-Espinosa, M. 2010. Árboles y arbustos de los bosques de montaña en Chiapas. 1a. edición. Editorial Fray Bartolomé de Las Casa, México. Pp 243.
- Ramírez-Marcial N, Camacho-Cruz A, González-Espinosa M. 2008 Clasificación de grupos funcionales vegetales para la restauración del bosque mesófilo de montaña. Pp. 51-72. En: Sánchez-Velásquez LR, Galindo-González J, Díaz-Fleischer F (Eds.). Ecología, manejo y conservación de los ecosistemas de montaña de México. Mundi-Prensa México. México, DF.
- Ramírez-Marcial N, Camacho-Cruz A, González-Espinosa M, López-Barrera F. 2006. Establishment, survival and growth of tree seedlings under successional montane oak forests in Chiapas, Mexico. Pp. 177-189. En: Kappelle M (Ed) Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests. Springer-Verlag, Berlín, Alemania. Pp 350.
- Ramírez-Marcial N, Camacho-Cruz A, González-Espinosa, M. 2005. Potencial florístico para la restauración de bosques en Los Altos y montañas el Norte de Chiapas. Pp. 325-369. En: González-Espinosa M, Ramírez-Marcial N, Ruiz-Montoya L (Eds.). Diversidad biológica en Chiapas. Plaza y Valdés. México, DF.

- Ramírez-Marcial N, González-Espinoza M, Williams-Linera G. 2001. Anthropogenic disturbance and tree diversity in Montane Rain Forest in Chiapas, México. *Forest Ecology and Management*, 154: 311-326.
- Rey-Benayas JM, Newton CA, Diaz A, Bullock MJ. 2009. Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: a meta-analysis. *Science*, 325: 1121-1124.
- Wolf JHD, Flamenco-Sandoval A. 2003. Patterns in species richness and distribution of vascular epiphytes in Chiapas, Mexico. *Journal of Biogeography*, 30: 1689-1707.

ANEXO I

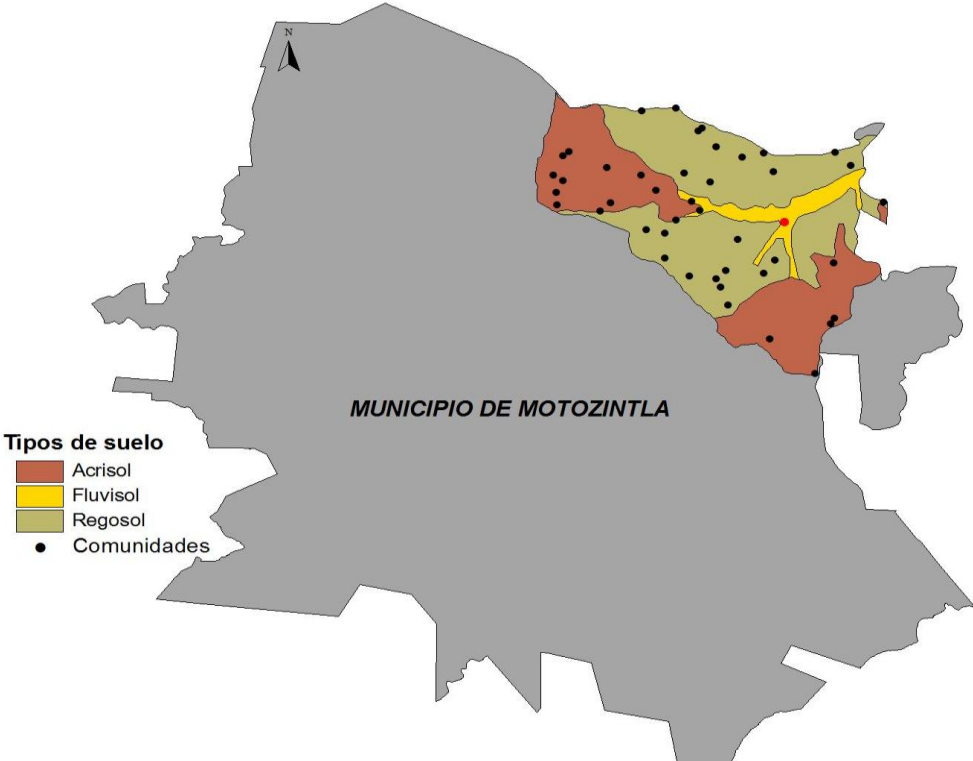


Fig. i. Comunidades y tipos de suelo presentes dentro de la cuenca que forma parte del municipio.

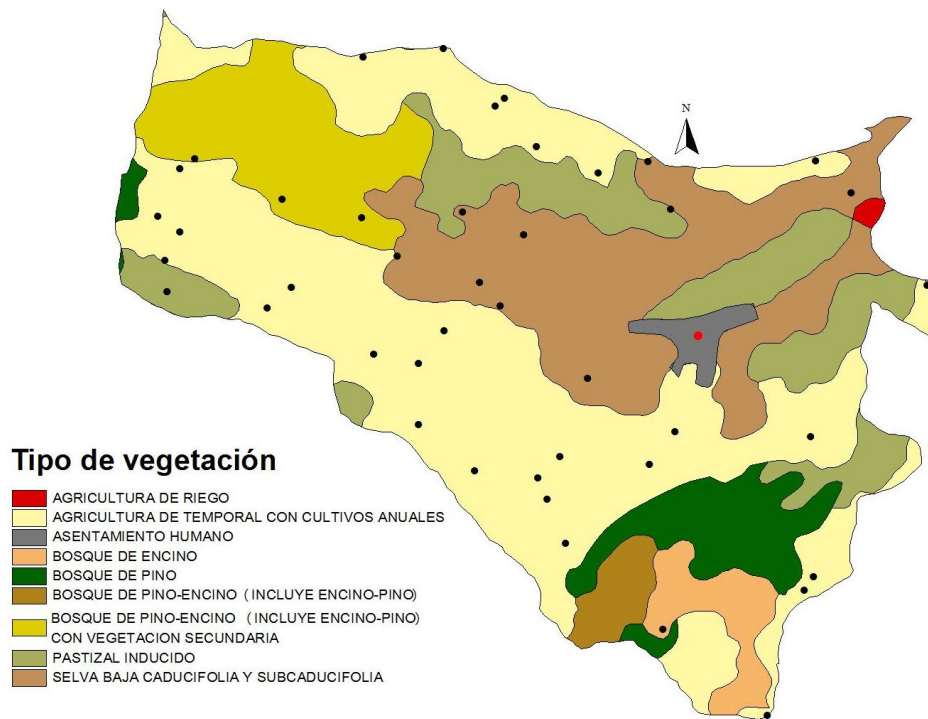


Fig. ii. Tipos de vegetación presentes dentro de la cuenca que forma parte del municipio.

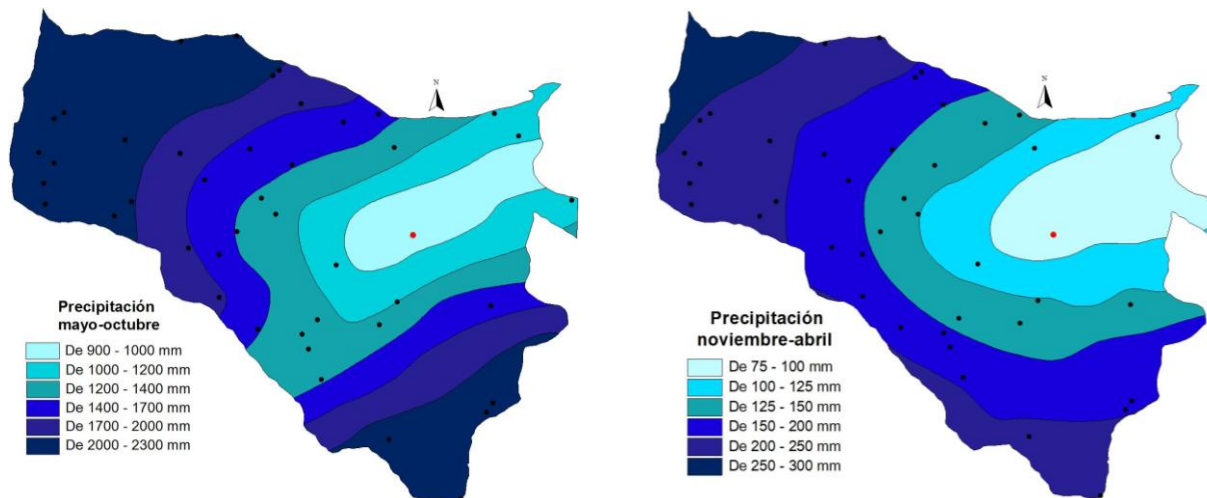


Fig. iii. Precipitación media de mayo-octubre y de noviembre-abril que se registrar en la cuenca.

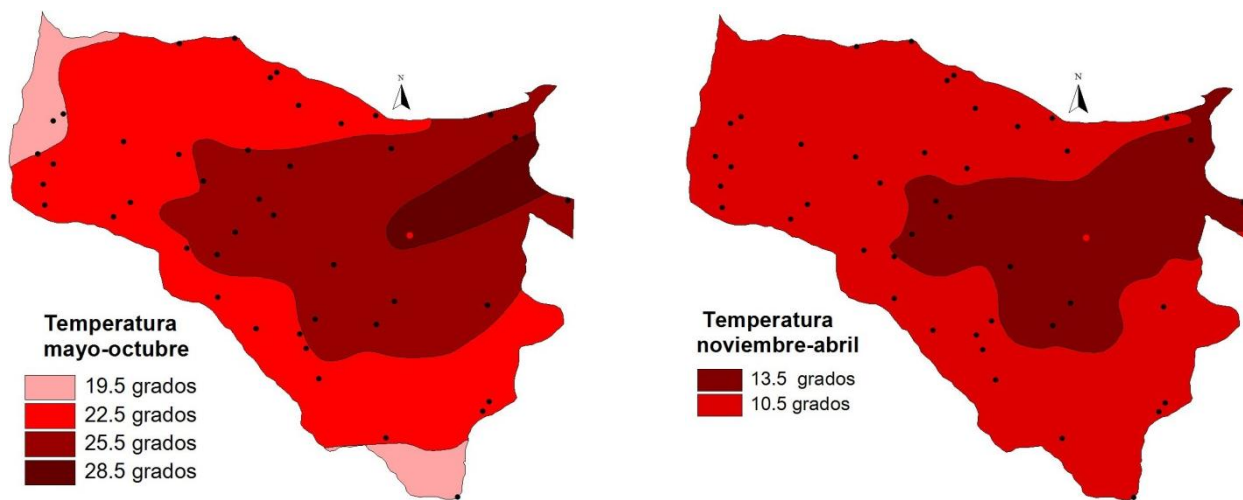


Fig. iv. Temperatura (°C) media de mayo-octubre y de noviembre-abril que se registrar en la cuenca.

ANEXO II

Tabla i. Dinámicas participativas que se planean desarrollar durante los talleres comunitarios.


GRUPO FOCAL	DINÁMICA	ASPECTO A ANALIZAR
Día uno: capit al natural	1.- Cronología de eventos cruciales para la comunidad.	Eventos históricos importantes y relevantes para la comunidad y cómo ésta respondió.
	2.- Cambios en el uso de la tierra.	Cambios de uso de la tierra en diferentes periodos de tiempo, y las causas y razones por las que se realizaron dichos cambios.
	3.- Mapa participativo de la apropiación del territorio.	Un primer mapa del uso pasado de la tierra, el segundo del uso actual y el tercero de las áreas potenciales de restauración forestal.
Día dos: capital social y humano	1.- Capacidades humanas para el desarrollo de un proyecto.	Capacidades que necesita desarrollar la gente de las comunidades para movilizar sus recursos y desarrollar sus proyectos.
	2.- Dinámica del árbol.	Relaciones de la comunidad con dependencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil.
	3.- Dinámica de consolidación organizacional.	Niveles de acción de las organizaciones internas comunitarias.
Día tres: capital físico y financiero	1.- Valorando lo que tenemos.	Condiciones materiales de las viviendas y la calidad de los servicios urbanos en la comunidad.

2.- Nuestras vidas en el año.	Actividades productivas básicas, estacionalidad y condiciones climatológicas, riesgos y mecanismos de superación.
3.- Estrategias de producción.	Diversidad de actividades productivas y el sistema social de organización del trabajo.
4.- Dinámica de ingresos.	Información de los diferentes rubros de ingresos de una familia tipo.
5.- Dinámica de egresos.	Información de los diferentes rubros de egresos de una familia tipo.
6.- Fuentes de financiamiento.	Fuentes de financiamiento de las que echa mano la familia para desarrollar sus actividades productivas y nuevos proyectos.

Elaboración propia. Fuente: Parra *et al.*, 2009.

ANEXO III

Tabla ii. Formatos de campo para los datos de vegetación arbórea

 <p>EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR Datos de la estructura y composición</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p>Proyecto FORDECYT</p>
--

Fecha: _____ No. de rodal: _____ Parcela: _____
Latitud: _____ Longitud: _____ Altitud msnm: _____
Propietario: _____ Localidad: _____
Comunidad: _____

Especie	DAP	No. de individuos	Nombre común	Observaciones

El trabajo de tesis se inserta en el proyecto FORDECYT-Cuencas, el cual cubrirá los gastos de las actividades que a continuación se señalan;

- \$72,000 pesos para cubrir los gastos de seis meses de trabajo en campo; pasajes, alimentos, hospedaje, colaboración de personas de la comunidad y expertos, materiales, entre otros. El monto mensual es de \$12,000 pesos.
- \$45,000 pesos para el envío y análisis de las muestras de suelo al laboratorio.

El total de los gastos es de \$117,000 pesos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades 2011	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Preparación y desarrollo de talleres comunitarios.												
Sistematización de la información de los talleres												
Elaboración de mapas de las áreas definidas por las comunidades.												
Elaboración de mapa de vulnerabilidad y riesgo.												
Evaluación de las áreas arboladas.												
Sistematización de la información.												
Toma de muestras de suelo.												
Análisis de las muestras en laboratorio.												
Elaboración y análisis de los mapas de suelos.												
Socialización de la información obtenida con las comunidades.												
Análisis e integración de la información.												
Redacción del documento final.												

RESUMEN CURRICULAR

DATOS PERSONALES

Nombre: Erika Gómez Pineda

Cédula profesional: 6119659

Cédula de grado: Licenciatura

CURP: GOPE841104MMNMNR04

Correo electrónico: arike_faxi@hotmail.com
egomez@ecosur.mx

FORMACIÓN ACADÉMICA

Carrera: Licenciatura en Biología

Institución: Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Título de la tesis: Impacto ambiental de una desaladora y evaluación de los difusores utilizados para mitigar el efecto de la descarga.

EXPERIENCIA EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del proyecto: Programa de apoyo para la conservación, uso y manejo de recursos marinos costeros de la comunidad indígena Náhuatl de Maruata y El Zapote de Madero, Municipios de Aquila, Michoacán de Ocampo.

1. Realización de talleres de información a las asambleas comunitarias sobre el estado que guardan los recursos marinos costeros de las localidades de Maruata y El Zapote de Madero.
2. Actividades conjuntas con las comunidades indígenas para la elaboración de materiales en apoyo a los programas de conservación de sus recursos marinos costeros.
3. Talleres de capacitación comunitaria para la formación de educadores ambientales en Maruata y El Zapote de Madero.

Investigador responsable: M.C. José Gerardo Alejandro Ceballos Corona.

Instancia financiadora: U.M.S.N.H.

Fechas de inicio y término: 16/mayo/2006 al 16/noviembre/2007

PONENCIA: Relación entre la fauna de Coleóptera y el estadio sucesional de la reserva ecológica Huitepec, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Nombre y lugar del congreso: Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación Científica y el Posgrado del Pacífico, Nuevo Vallarta, Nayarit.

Año: 2005

Responsable de la conferencia-taller EFECTO INVERNADERO, celebrado en el marco del XVI tianguis de la ciencia. Morelia, Michoacán de Ocampo, 2006.