



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Facultad de Ciencias

“EVALUACIÓN DE EXPERIENCIAS DE CONSERVACIÓN
COMUNITARIA EN DOS COMUNIDADES DEL ESTADO DE
MICHOACÁN”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO(A) EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(BIOLOGÍA AMBIENTAL)

P R E S E N T A

SANDRA DENICE LUGO OLGUÍN

DIRECTOR(A) DE TESIS: DRA. LETICIA MERINO PÉREZ

MÉXICO, D.F.

ENERO, 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***“Lo que es nuestro,
no se compra,
no se paga,
se toma,
se ¡Reivindica!”***

David Alfaro Siqueiros (02/1962)

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi gratitud al Posgrado en Ciencias Biológicas y a la Facultad de Ciencias, UNAM, por darme la oportunidad y el cobijo necesario para cursar la Maestría en Ciencias Biológicas con orientación en Biología Ambiental. Especialmente a la UNAM por seguirme formando como profesional y científico, pero sobretodo como ser humano. En particular quisiera agradecer a CONACyT por el apoyo proporcionado, en la forma de una beca, sin el cual hubiese sido muy difícil realizar y concluir el posgrado.

Agradezco también profundamente la cuidadosa revisión, los valiosos comentarios, la paciencia y la disposición para enriquecer y mejorar la calidad de este trabajo de cada uno de los miembros del Comité Tutorial, Dr. Diego Pérez Salicrup, Dra. Isabel Ramírez Ramírez y Dr. Alejandro Velázquez Montes, así como de los Jurados Dra. Leticia Durand Smith y Dra. María de Jesús Ordoñez. ¡Mil, mil gracias!

Quisiera también agradecer a la Dra. Leticia Merino por el tiempo, la confianza, el apoyo, la crítica siempre constructiva, oportuna y aleccionadora, por mostrarme la enorme responsabilidad que conlleva combinar disciplinas científicas pero sobretodo el trabajar con comunidades y por poner ante mis ojos un mundo nuevo y lleno de posibilidades. ¡Dos mil gracias Lety!

Mi más sentido agradecimiento a los pobladores de los Ejidos de Cerro Prieto y El Paso, Michoacán, por abrirnos las puertas de su casa y permitirnos realizar esta investigación. Doy especialmente las gracias al anterior Comisariado Ejidal de El Paso, Francisco Vanegas, así como al anterior y actual Comisariados Ejidales de Cerro Prieto, Eliseo Valdez Cruz y Carmelo Martínez Colín, respectivamente, por las facilidades y la confianza prestadas al equipo de trabajo para la toma de datos en su bosque y su comunidad. Asimismo, me gustaría expresar todo mi respeto y agradecimiento a Don Francisco (Tesorero) y Don Marcelo (Comité de Vigilancia) del Ejido Cerro Prieto por su agradable compañía y la enorme ayuda que prestaron durante el trabajo de campo. Pero, sobretodo, agradezco a los 36 Ejidatarios de ambos núcleos agrarios por la lucha constante en pos de la conservación del bosque de oyamel en la RBMM.

También me permito hacer un agradecimiento especial al Biól. Felipe Martínez (CONANP) por la ayuda brindada para la ejecución y terminación de este trabajo. Mil gracias Felipe por darte siempre el tiempo de atender mis preguntas y proporcionarme la información requerida.

Dos mil gracias a Nancy Mejía, Tonatiuh Velázquez, Ramón Olguín, Mauricio Cervantes, Manuel Leija, Jim Robson, Ariel Arias, Alicia García y a todos los que participaron en la toma de datos para la realización de esta tesis.

Finalmente, quisiera dedicar este trabajo a mi familia por estar siempre presentes, por el apoyo incondicional, por los regaños pero más por los buenos momentos, por aguantar mis arranques de estrés y por ser el motor de mi crecimiento como persona y científico. A Esperanza, mi madre, por enseñarme a soñar, a volar, a luchar, a ir siempre hacia adelante aún en los momentos más adversos, a buscarle solución a cualquier problema, a ser extremadamente fuerte sin llegar a acostumbrarme al dolor ajeno, por ser el lado artístico y sensible de mi ser. A Federico, mi padre, por la ideología, la crítica, la curiosidad, la disciplina, el humor negro, por mostrarme que la mejor inversión que puedo hacer es en mi educación, por ser el lado cultural y racional de mi persona. A Fede, mi hermano, y a Shanny, mi cuñada, por reírnos juntos de la vida, por volverse mis confidentes, por lo esotérico y por lo científico, por las charlas y el tiempo, por ser el mejor vínculo con mi pasado y el puerto al que siempre puedo acudir en el futuro. Dedico especialmente este trabajo a Tonatiuh, mi mejor amigo, aliado, cómplice, crítico, amor y maestro. Te agradezco las lecciones y las revoluciones, el amor y la paciencia, la pasión y las dosis de realidad, los viajes, los momentos, las fotos y los tatuajes que dejaste en mi alma y corazón. Gracias por quemarme con tu luz y transformar mi vida. Sin ti hubiese sido imposible la metamorfosis.

A todos los amigos que, como diría Mireille son “mi familia escogida”. Gracias por permanecer a mi lado en las buenas y en las malas, por las porras y, sobretodo, por el cariño. En especial a Nancy Hernández y Nancy Mejía por ser parte de los dedos de mi mano... aquellos con los que siempre, siempre, siempre puedo contar.

A Andrés “Chile” Cordero por las desveladas, las sonrisas, los nervios, las palabras, los consejos, el apoyo a distancia, por las coincidencias y diferencias, por la “teoría del círculo”, por los ¿por qué?, por la música, los colores y los suspiros, por preocuparte, por llegar y seguir allí... ¡Qué barbaridad!

ÍNDICE

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	3
<i>Marco Teórico</i>	7
a) Tipos de bienes y tipos de propiedad	7
b) Dilemas de la gestión de los bienes comunes de propiedad colectiva	8
c) Instituciones locales para el manejo de los bienes comunes de propiedad colectiva	10
d) Los bosques del mundo y sus esquemas de protección	14
e) Experiencias de conservación comunitaria en México	16
f) La estrategia de investigación IFRI	21
<i>Área de Estudio: Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca</i>	29
a) Características geográficas y físicas	29
b) Características bióticas y forestales	31
c) Características sociodemográficas	36
d) Antecedentes históricos de la RBMM	39
<i>Objetivos</i>	48
<i>Hipótesis</i>	48
III. MÉTODO	49
IV. RESULTADOS SOCIALES: LAS COMUNIDADES LOCALES Y SUS INSTITUCIONES PARA EL MANEJO DE LOS RECURSOS FORESTALES	54
<i>Ejido Cerro Prieto</i>	54
a) Caracterización socio-demográfica	54
b) Grupos usuarios, derechos sobre el bosque y estratificación social	55
c) Usos del recurso forestal, estrategias de supervivencia y nivel de dependencia sobre el bosque	57
d) Reglas de apropiación y provisión	62
<i>Ejido El Paso</i>	65
a) Caracterización socio-demográfica	65
b) Grupos usuarios, derechos sobre el bosque y estratificación social	66
c) Usos del recurso forestal, estrategias de supervivencia y nivel de dependencia sobre el bosque	68
d) Reglas de apropiación y provisión	72

V. RESULTADOS ECOLÓGICOS: LAS CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN Y EL IMPACTO DE LAS PRÁCTICAS DE USO Y MANEJO DEL BOSQUE EN EL ECOSISTEMA Y SUS RECURSOS FORESTALES	74
<i>Ejido Cerro Prieto</i>	74
a) Composición y estructura de la vegetación	74
b) Factores de presión sobre la vegetación	80
c) Evaluación general de las condiciones de la vegetación	83
<i>Ejido El Paso</i>	88
a) Composición y estructura de la vegetación	88
b) Factores de presión sobre la vegetación	93
c) Evaluación general de las condiciones de la vegetación	96
<i>Comparación de la estructura forestal y de los factores de presión entre los ejidos de estudio</i>	99
VI. DISCUSIÓN	105
<i>Evaluación de la solidez de las instituciones en la conservación del bosque</i>	105
a) Límites reconocidos del grupo usuario y del recurso	105
b) Congruencia entre las reglas de apropiación y de provisión con las condiciones locales	106
c) Acuerdos de elección colectiva	109
d) Monitoreo del cumplimiento de las reglas	109
e) Sanciones graduadas	110
f) Mecanismos de resolución de conflictos	112
g) Reconocimiento mínimo de los derechos de la organización (Autonomía)	113
h) Instituciones Anidadas	114
i) Atributos del grupo usuario	116
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	123
VIII. BIBLIOGRAFÍA	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pérdida de bosques densos comprendidos en la región de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca	4
Figura 2. Modelo conceptual del IFRI y sus formularios.	24
Figura 3. Mapa de las cubiertas del suelo, red de caminos y predios de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca.	30
Figura 4. Superficie (%) ocupada por las diferentes cubiertas del suelo en las 13,552 hectáreas de la Zona Núcleo y 42,707 hectáreas de Zona de Amortiguamiento en los años 2000 y 2003.	34
Figura 5. Mapa de la pérdida y el deterioro forestal en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca en el periodo 1993-2005.	35
Figura 6. Reserva Especial de la Biósfera Mariposa Monarca (REBMM).	41
Figura 7. Ubicación de las principales colonias de Mariposas Monarcas en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca 2004.	44
Figura 8. Subzonificación de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca mostrando las actividades permitidas por zona de protección.	47
Figura 9. Ubicación de los ejidos de estudio en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca.	50
Figura 10. Diagrama de las dimensiones radiales (en metros) para los círculos concéntricos de una unidad de muestreo del bosque, de acuerdo al método IFRI.	52
Figura 11. Ubicación del ejido Cerro Prieto dentro de los límites de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca en 1986 y 2000.	58
Figura 12. Ubicación del ejido El Paso dentro de los límites de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca en 1986 y 2000.	69
Figura 13. Ubicación de las 75 parcelas de muestreo en el bosque del Ejido Cerro Prieto, Michoacán.	74
Figura 14. Distribución de diámetros del arbolado en el bosque del ejido Cerro Prieto, Michoacán, mayo 2006.	78

Figura 15. Relación DAP-altura del arbolado con diámetros >10 cms en el bosque del ejido Cerro Prieto, Michoacán, mayo 2006.	79
Figura 16. Distribución del área basal del arbolado en clases diamétricas en el bosque del ejido Cerro Prieto, Michoacán, mayo 2006.	79
Figura 17. Número de árboles muertos en pie por hectárea en las diferentes áreas del bosque.	80
Figura 18. Número de árboles plagados y enfermos por hectárea en las diferentes áreas del bosque.	81
Figura 19. Número de tocones por hectárea calculados en las diferentes áreas del bosque.	82
Figura 20. Número de morillos por hectárea calculados en las diferentes áreas del bosque.	82
Figura 21. Ubicación de las 43 parcelas de muestreo en el bosque del Ejido El Paso, Michoacán.	88
Figura 22. Distribución de diámetros del arbolado en el bosque del ejido El Paso, Michoacán, agosto 2006.	92
Figura 23. Relación DAP-altura del arbolado con diámetros >10 cms en el bosque del ejido El Paso, Michoacán, agosto 2006.	92
Figura 24. Distribución del área basal del arbolado en clases diamétricas en el bosque del ejido El Paso, Michoacán, agosto	93
Figura 25. Número de árboles muertos en pie por hectárea en las diferentes áreas del bosque.	94
Figura 26. Número de tocones por hectárea en las diferentes áreas del bosque.	95
Figura 27. Número de morillos por hectárea en las diferentes áreas del bosque.	95
Figura 28. Comparación de la estructura del arbolado en densidad (árboles/ha) DAP (cms) y área basal (m ² /ha) en los ejidos de estudio.	100
Figura 29. Factores de presión sobre la masa forestal en los ejidos de estudio. Tocones/ha, morillos/ha, árboles muertos en pie/ha y árboles plagados o enfermos/ha.	103

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Formularios IFRI e información recabada a partir de cada uno de ellos.	25
Cuadro 2. Indicadores sociodemográficos sobre la densidad de población en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca.	36
Cuadro 3. Indicadores sociodemográficos sobre vivienda en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca.	38
Cuadro 4. Características generales de los Ejidos de estudio.	49
Cuadro 5. Listado de especies encontradas en 75 parcelas de muestreo en el bosque del Ejido Cerro Prieto, Michoacán, mayo de 2006.	75
Cuadro 6. Atributos fitosociológicos de las especies arbustivas presentes en las 75 parcelas de estudio en el bosque del Ejido Cerro Prieto, Michoacán, en mayo de 2006.	76
Cuadro 7. Atributos fitosociológicos de las especies arbóreas >10 cms presentes en las 75 parcelas de estudio en el bosque del Ejido Cerro Prieto, Michoacán, en mayo de 2006.	77
Cuadro 8. Listado de especies encontradas en 43 parcelas de muestreo en el bosque del Ejido El Paso, Michoacán, en agosto de 2006.	89
Cuadro 9. Atributos fitosociológicos de las especies arbustivas presentes en las 43 parcelas de estudio en el bosque del Ejido El Paso, Michoacán, en agosto de 2006.	90
Cuadro 10. Atributos fitosociológicos de las especies arbóreas presentes en las 43 parcelas de estudio en el bosque del Ejido El Paso, Michoacán, en agosto de 2006.	91
Cuadro 11. Resumen de resultados sobre la estructura del arbolado y los factores de presión sobre el mismo en los ejidos de estudio.	99
Cuadro 12. Resumen del nivel de solidez de las instituciones locales para el manejo del bosque en cada uno de los estudios de caso.	115
Cuadro 13. Resumen de los indicadores sociodemográficos de los ejidos de estudio.	117
Cuadro 14. Resumen de las relaciones de heterogeneidad social y capital social que se tejen entre los usuarios del bosque de los estudios de caso.	119

EVALUACIÓN DE EXPERIENCIAS DE CONSERVACIÓN COMUNITARIA EN DOS COMUNIDADES DEL ESTADO DE MICHOACÁN

I. RESUMEN

La Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca (RBMM) representa una región prioritaria para la conservación del fenómeno migratorio de la mariposa Monarca (*Danaus plexippus plexippus*) en América del Norte. Aunque tres decretos presidenciales (1980, 1986 y 2000) se han emitido para proteger los bosques templados que albergan los sitios de hibernación del insecto, en los últimos veinte años se ha desforestado alrededor de un quinto del área actual de la Reserva (10,500 hectáreas; Ramírez *et al.*, 2006). Uno de los obstáculos para su conservación es que las iniciativas concernientes a esta ANP han sido establecidas bajo un esquema fuertemente centralizador en el que la capacidad de gestión y protección del bosque se encuentra exclusivamente en manos del gobierno federal, ignorado los derechos y las capacidades organizativas y de manejo de los recursos forestales de los ejidos y las comunidades agrarias dueñas del 56% de los terrenos donde se asienta la Reserva.

El objetivo de este trabajo fue determinar la existencia de acuerdos comunitarios en torno al manejo y protección del bosque y evaluar si su nivel de cumplimiento determina el estado actual de la cubierta forestal en dos de los predios mejor conservados de la RBMM: los ejidos Cerro Prieto y El Paso, Michoacán. Esto se logró a través del método *International Forest Resource and Institutions (IFRI) Research Program*. Los datos sobre el contexto social se obtuvieron mediante entrevistas semi-estructuradas y grupos de discusión con autoridades locales, Ejidatarios, vecindados, personas de la tercera edad y representantes de organismos gubernamentales y no gubernamentales. Los datos sobre la cubierta vegetal se obtuvieron a través de muestreos aleatorios de la vegetación mediante el establecimiento de parcelas circulares concéntricas.

En Cerro Prieto y El Paso, el bosque ha brindado a los Ejidatarios y a sus familias la oportunidad de mejorar su calidad de vida en una región con grandes carencias y sin alternativas reales de desarrollo social y económico. El aprovechamiento del área forestal ha fomentado la aparición de instituciones locales para el manejo sostenido del recurso común. Y es la eficiente implementación de estas reglas de apropiación y provisión la que ha favorecido la construcción de relaciones duraderas de confianza y que la acción colectiva para el uso y protección del recurso sea menos conflictiva. Como resultado, el bosque de ambos ejidos mantiene su cubierta forestal tanto en composición como en estructura y se colocan como dos de las áreas forestales mejor conservadas de la Reserva.

ABSTRACT

The Monarch Butterfly Biosphere Reserve (RBMM) contains over 56,000 hectares of temperate forests to protect key overwintering sites for the Monarch butterfly (*Danaus plexippus plexippus*) in Mexico. Nevertheless, in the last 20 years the RBMM has lost about one fifth of its actual forested land (10,500 has). One of the main obstacles for the conservation of this protected area is that Mexican government has taken complete control over the forests, ignoring the property rights as well as the organisation and forest management skills of the communities that own about 56% of the land where the RBMM is located.

This research identify community rules (institutions) for forest management and protection and relate them with forest conditions in two communities with relatively conserved forests of the RBMM: Ejido Cerro Prieto and Ejido El Paso, Michoacán. The research method used to achieve this goal was the International Forest Resource and Institutions (IFRI) Research Program.

The comparative analysis of the two communities found that forest resources have provide the opportunity to improve life conditions within a region of great poverty and unemployment. In both ejidos, forestry has become the engine to build up rules for forest sustainable use and protection in the long term. This effective institutional arrangements have promoted strong social capital between Ejidatarios and have facilitated collective action. As a result, forested land in both ejidos conserve their native vegetation (in composition and structure) and represent two of the best conserved temperate forests of the RBMM. The results suggest that respecting and strengthening community institutions as well as incentivating Ejidatarios participation on decision-making mechanisms could offer potential for more effective RBMM protection.

II. INTRODUCCIÓN

Desde hace décadas, la megadiversidad de México se ha visto afectada por la expansión de actividades agropecuarias hacia ecosistemas con vocación netamente forestal. Para intentar mitigar esta pérdida, el gobierno nacional ha adoptado un modelo de conservación fuertemente restrictivo surgido inicialmente en los Estados Unidos en 1872: la creación de Áreas Naturales Protegidas¹ (ANPs). En el vecino país del norte, estas áreas abarcan el 15.8% (149,797,000 has; WRI, 2003) del total de su superficie territorial y constituyen grandes extensiones de propiedad pública (federal y estatal) a las que sólo pueden entrar los turistas, investigadores autorizados y el equipo encargado del parque. México, a la fecha, tiene decretadas 164 ANPs² que cubren el 11.7% (23,048,994 hectáreas; CONANP, 2007) del total del territorio nacional. No obstante, los terrenos en los cuales se asientan la mayoría de estas zonas son propiedad de comunidades campesinas³ cuyas estrategias de supervivencia dependen, en distintas formas y medidas, tanto del usufructo de los bosques como de actividades que compiten con el uso forestal del suelo.

Recientes estudios han analizado la eficiencia de las ANPs en la protección de la biodiversidad alrededor del mundo. Los resultados muestran una gran variabilidad, desde ejemplos exitosos en los que el patrimonio biológico se mantiene resguardado (Brunner *et al.*, 2001) hasta lugares en los que la tasa de degradación ecológica aumentó después de la protección del área (Hansen *et al.*, 1991; Liu *et al.*, 2001; Durán-Medina *et al.*, 2005). En algunos casos, incluso, la designación de un ANP ha desplazado a la población local o ha restringido su subsistencia con consecuencias imprevistas como la exacerbación de la pobreza, la pérdida de conocimiento tradicional único y la degradación de los recursos en las áreas circundantes (Brockington, 2001; Igoe, 2004).

¹ La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) define a un Área Protegida como el área de tierra y/o mar dedicada especialmente a la protección y mantenimiento de la diversidad biológica y de los recursos naturales y culturales asociados. Por su parte, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) las define como “las zonas del territorio nacional...en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que se requieren ser preservadas y restauradas...” (LGEEPA, 2003: Art. 44).

² La CONANP clasifica esas 164 ANPs de la siguiente manera: 38 Reservas de la Biósfera, 68 Parques Nacionales, 4 Monumentos Naturales, 7 Áreas de Protección de Recursos Naturales, 29 Áreas de Protección de Flora y Fauna, 17 Santuarios y 1 ANP de otras categorías.

³ En México existen dos tipos de propiedad social de la tierra: los ejidos y las comunidades agrarias. Ambos tipos representan grupos de personas que fueron dotadas de tierras y que tienen una Resolución presidencial o una Sentencia del Tribunal Superior Agrario (TSA) que lo confirma. Sin embargo, en la comunidad agraria todas las tierras son de uso común mientras en el ejido existen tierras de uso común pero también tierras parceladas para el trabajo individual de los Ejidatarios (Carrillo & Mota, 2006).

Este último escenario se plasma en México dentro de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca (RBMM), ubicada en los estados de México y Michoacán y considerada una región prioritaria para la conservación del fenómeno migratorio de la mariposa Monarca (*Danaus plexippus plexippus*) en América del Norte. Aunque tres decretos presidenciales (1980, 1986 y 2000) se han emitido para proteger los bosques templados que albergan los sitios de hibernación de la Monarca, en los últimos veinte años se han perdido más de 10,500 hectáreas de bosque equivalentes a un quinto del área actual (56,259 has) de la Reserva (Ramírez *et al.*, 2006; Fig. 1).

Brower y colaboradores (2002) estimaron que en el periodo de 1971-1984 se desforestaron en la región 5,485 has (20%) de bosque conservado a una tasa anual de degradación del 1.7%. Estos mismos autores reportan que el ritmo anual de pérdida aumentó a 2.41% entre 1984 y 1999. Por su parte, Ramírez y Zubieta (2005) y Zubieta (2007) valoraron que entre 1993 y 2000 se perdieron 3,060 hectáreas de bosques densos a una tasa anual de 0.4% y para el periodo 2000-2003 la pérdida ascendió a 3,190 hectáreas a un ritmo de 1.3% anual.

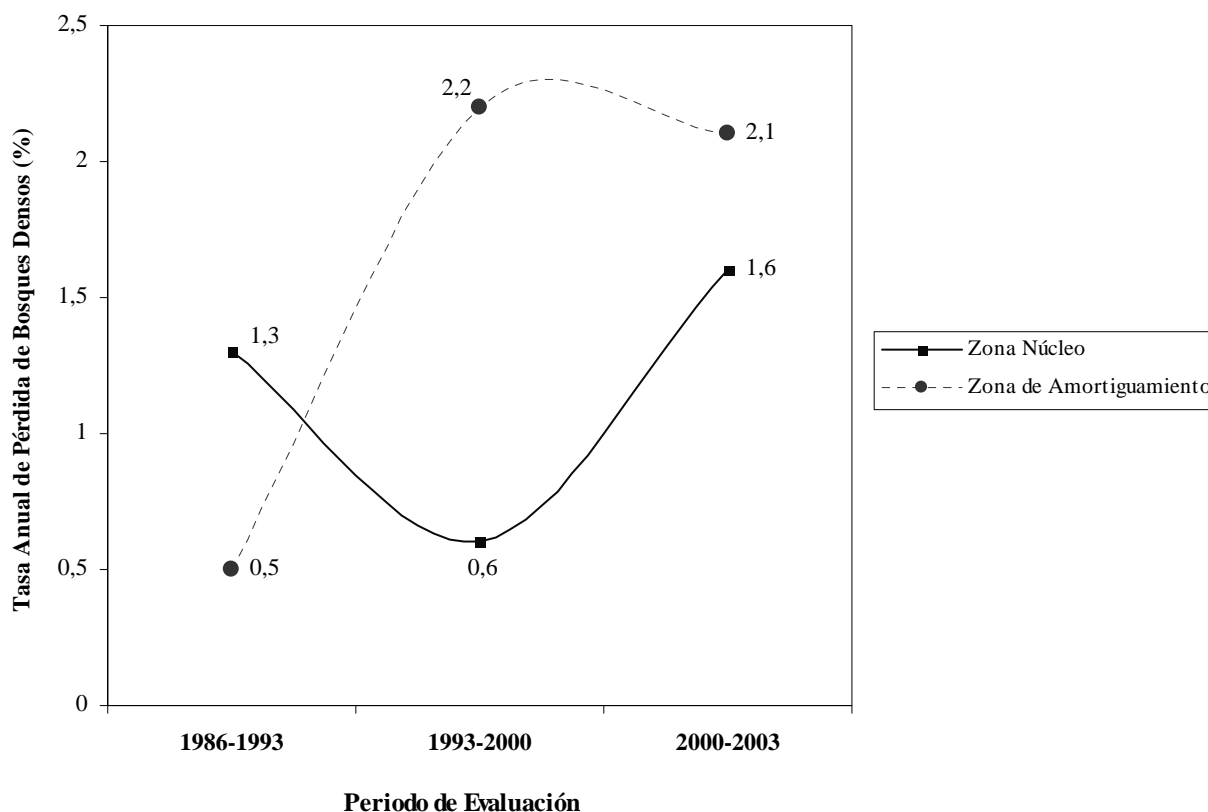


Figura 1. Pérdida de bosques densos comprendidos en la región de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. Elaboración propia a partir de los datos expuestos en Zubieta (2007). *Dinámica de la cubierta vegetal en el Área Natural protegida de la Mariposa Monarca en el periodo 1986-2003*. Tesis de Licenciatura (Biólogo), Facultad de Ciencias, UNAM, México. 103 p.

La mayor preocupación se cierne sobre la zona núcleo⁴ de la Reserva, donde se ubican los bosques de oyamel en los que hibernan las colonias de mariposas. Zubieta (2007) estimó que en el periodo 1993-2000 se perdieron en esta zona 870 hectáreas de bosques densos a una tasa de 0.6% anual. Ese mismo autor reporta que en los tres años siguientes (2000-2003) el ritmo de pérdida aumentó hasta alcanzar el 1.6% anual. La evaluación más reciente hecha por el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) registra que la superficie forestal de la zona núcleo de la Reserva presenta cambios negativos de 239.5 hectáreas perdidas o deterioradas en el periodo 2003-2005 a 576.4 hectáreas durante 2005-2006, es decir, una pérdida 140% mayor que en el periodo de evaluación anterior (WWF, 2006).

Autores como Joli-Coeur (2004) y Merino y Hernández (2004) sugieren que uno de los grandes obstáculos para la conservación de esta ANP es que las iniciativas concernientes a la RBMM han sido establecidas bajo un esquema fuertemente centralizador en el que la capacidad de gestión y protección se encuentra exclusivamente en manos del gobierno federal. Y el no haber integrado a las comunidades locales en el proceso de creación, diseño y operación de la Reserva fortaleció la aparición de intereses ajenos a la protección de los bosques de la región, como la tala clandestina, los incendios forestales provocados y el cambio de uso del suelo, facilitando la creación de condiciones de acceso libre al sistema de recursos. Aunque formalmente el establecimiento del ANP nunca modificó las condiciones de tenencia de la tierra, sí instauró nuevas disposiciones que afectaron los derechos de propiedad de los núcleos agrarios, ignoraron la estructura de control y manejo del territorio de los ejidos y comunidades agrarias allí establecidos y se contrapusieron a las estrategias de supervivencia de la población (pe. vedas y restricciones al aprovechamiento forestal, a las actividades agrícolas y ganaderas, a la ejecución de obras de infraestructura y/o comunicación y al aprovechamiento de flora y fauna silvestre) causando descontento e incertidumbre.

La experiencia contemporánea de la gestión de la diversidad biológica muestra que cuando el Estado pretende sustituir la acción de los actores sociales inhibe el desarrollo de acuerdos y la capacidad de autorregulación comunitarios para el manejo sustentable de los recursos (Merino, 2000; Merino & Hernández, 2004). En el caso particular de la RBMM, existen numerosas investigaciones que documentan el proceso de desforestación en los 125 predios que conforman el ANP (Brower *et al.*, 2002; Ramírez, 2001; Ramírez *et al.*, 2003; Ramírez &

⁴ Las Reservas de la Biósfera están compuestas por dos tipos de áreas: las zonas núcleo y las zonas de amortiguamiento. Una zona núcleo es aquella superficie mejor conservada o no alterada que presenta ecosistemas o fenómenos naturales de especial importancia o especies de flora y fauna que requieren de protección especial. Mientras las zonas de amortiguamiento comprenden toda aquella superficie que protege la zona núcleo del impacto exterior (LGEEPA, 2003: Art. 48).

Zubieta, 2005; WWF, 2004; WWF, 2006) pero poco se ha hecho por comprender los factores que median la relación entre la población local y el bosque y cómo las políticas públicas de conservación impuestas por el Estado pueden interferir con la capacidad autogestiva de las comunidades para el manejo sustentable de sus recursos forestales.

El presente trabajo tuvo como objetivo principal evaluar la existencia de acuerdos comunitarios en torno al manejo y protección del bosque y determinar si su nivel de cumplimiento explica el estado actual de la cubierta forestal en dos de los predios mejor conservados de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca: los ejidos Cerro Prieto y El Paso, en Michoacán. Se seleccionaron estos núcleos agrarios por resultar muy similares entre sí. Ambos Ejidos se ubican en el municipio de Ocampo, Michoacán; poseen menos de 500 hectáreas de bosque de oyamel, de las cuales más del 85% corresponde a bosques densos; y están constituidos por sólo 36 Ejidatarios y una población de menos de 700 habitantes. Además, son comunidades que, históricamente, mantienen un fuerte nivel de dependencia sobre el recurso forestal para la obtención de la mayor parte de su ingreso anual, pero que han desarrollado historias de manejo forestal contrastantes como resultado de las políticas públicas de conservación impuestas a partir de la creación de esta ANP. De manera que de las 330 has de bosque que posee el ejido Cerro Prieto, el 73% forman parte de la Zona Núcleo de la Reserva donde se prohíben las actividades productivas y la extracción de productos forestales, vegetales o vida silvestre. En contraste, El Paso cuenta con 460.22 has de bosque ubicadas en su totalidad (100%) dentro de la Zona de Amortiguamiento del ANP, lo que les otorga un marco regulatorio más amplio para realizar actividades productivas dentro del área forestal que en el ejido Cerro Prieto. Estas condiciones permiten llevar a cabo comparaciones sobre el manejo del bosque en ambos ejidos y conocer qué factores y actores sociales están involucrados en el proceso de conservación de la superficie forestal en cada caso de estudio.

MARCO TEÓRICO

a) Tipos de Bienes y Tipos de Propiedad

En términos de la teoría económica existen cuatro tipos principales de bienes¹: Bienes Públicos, Bienes Privados, Bienes Comunes y Bienes Tarifa. Estas categorías se definen a partir de la combinación de dos de sus características físicas: la exclusión y la rivalidad (Bray *et al.*, 2007).

El término “exclusión” indica hasta qué grado puede restringirse el acceso de usuarios potenciales al uso del bien. Por tanto, un recurso tiene una fácil exclusión cuando resulta relativamente sencillo evitar que personas externas se beneficien de su uso. En algunos casos, esta exclusión resulta muy costosa o físicamente imposible y facilita la aparición de situaciones de oportunismo (“free-riding), en las que usuarios potenciales utilizan el recurso pero no contribuyen de manera voluntaria a garantizar su suministro o su protección (Ostrom, 1990).

Por otro lado, la “rivalidad” significa que el aprovechamiento de un bien por un individuo limita temporal o definitivamente su disponibilidad para otros usuarios (Ostrom, 1990). El aire que respiramos es un bien de baja rivalidad, ya que cualquiera puede hacer uso de él sin comprometer su disponibilidad para los demás, mientras los alimentos son bienes de alta rivalidad porque su consumo evita que otras personas los utilicen.

Basándose en estas características, la tipología de los bienes puede describirse de la siguiente manera (Bray & Merino, 2004):

	Difícil Exclusión	Fácil Exclusión
Baja Rivalidad	Bienes Públicos (pe. agua, aire) Normalmente son provistos por el Estado y financiados públicamente. Son bienes que benefician potencialmente a todos los miembros de la comunidad pero cuyo disfrute libre e irrestricto dificulta el cobro directo a los usuarios del bien.	Bienes Tarifa (pe. carreteras de cuota, televisión por cable) También se les conoce como <i>bienes club</i> , porque cobran una cuota de “pertenencia” que autoriza a los miembros a utilizar el bien sin límite alguno. Suelen producirse de forma privada siempre que se excluya de su consumo a los que no pagan.
Alta Rivalidad	Bienes Comunes (pe. bosques, pastizales, pesquerías) En ausencia de marcos claros de regulación, son vulnerables a la sobreexplotación.	Bienes Privados (pe. ganado, automóviles) Estos bienes pueden ser eficazmente provistos por el sector privado a través del Mercado.

¹ Un bien se define como todo aquello que puede ser objeto de apropiación, empleado para satisfacer algún deseo o necesidad.

Es importante no confundir estas clases de bienes con los tipos de propiedad, ya que un régimen de propiedad establece quién es el titular del poder directo e inmediato sobre un objeto o bien, sin más limitaciones que los derechos y obligaciones que imponga la Ley. Si el estado es el titular de los derechos se habla de un régimen de propiedad pública. Si se trata de un particular es propiedad privada. Si el titular es un grupo definido de copropietarios se habla de propiedad colectiva. Y cuando el bien no pertenece a nadie, o paradójicamente es propiedad de “todos”, se crea un vacío de derechos de propiedad y se establecen condiciones de “acceso abierto”, es decir, un acceso libre e irrestricto al sistema de recursos para cualquier persona que pueda hacer uso de él (Bray *et al.*, 2007).

Teóricamente existen todas las permutaciones y combinaciones posibles entre los tipos de bienes y los regímenes de propiedad. Sin embargo, en la realidad no hay un consenso sobre cuáles de todas esas combinaciones y permutaciones resultan más eficientes en el manejo de los recursos, aunque se acepta que los bienes privados y tarifa son mejor administrados por la propiedad privada, a través de los mecanismos del mercado, y que los bienes públicos son mejor dirigidos en la esfera de competencia del Estado (Pacheco *et al.*, 2004).

No obstante, el uso y administración de los bienes comunes sigue siendo una de las tareas más difíciles que enfrenta la política moderna (Pacheco *et al.*, 2004). Debido a sus características de alta rivalidad (al igual que en los bienes privados) y difícil exclusión (como en los bienes públicos), este tipo de recursos son particularmente vulnerables a la sobreexplotación si no se logran definir claramente tanto los actores que ostentan los derechos de propiedad como mecanismos de regulación eficientes para el acceso y uso del recurso que eviten la aparición de condiciones de acceso abierto².

b) Dilemas de la Gestión de los Bienes Comunes de Propiedad Colectiva

La idea de que todos los bienes comunes de propiedad colectiva son recursos condenados irremediabilmente a la sobreexplotación y al deterioro data de 1968, desde la publicación en la revista *Science* del artículo de Garrett Hardin denominado “*The Tragedy of the Commons*”. En esta tesis, Hardin sostuvo que cada ser humano siempre perseguirá incrementar, de manera ilimitada dentro de un mundo finito, los beneficios individuales de la utilización de un recurso (Hardin, 1968). Y es esta condición de acceso abierto la que, ineludiblemente, conduce al sobreaprovechamiento del sistema.

² Acceso libre a un sistema de recursos en ausencia de controles o restricciones que regulen el uso del bien (Ostrom, 1990).

El argumento de Hardin se ejemplifica con facilidad en el Dilema del Prisionero. Este modelo no cooperativo supone que cada jugador tratará siempre de maximizar su ventaja sin importarle el resultado del otro participante (Ostrom, 1990). La enunciación clásica del dilema es: La policía arresta a dos sospechosos y los encierra en celdas separadas. Sin embargo, no hay pruebas suficientes para condenarlos. Entonces la policía los interroga de manera independiente y le ofrece a cada uno el mismo trato. Si uno confiesa y su cómplice no, el cómplice será condenado a diez años de prisión y el primero será liberado. Si uno calla y el cómplice confiesa, el primero será sentenciado a diez años y el cómplice saldrá libre. Si ambos sospechosos permanecen callados, todo lo que la policía podrá hacer será encerrarlos durante seis meses por un cargo menor. Si ambos sujetos confiesan, los dos serán condenados a seis años de cárcel. Este dilema puede resumirse de la siguiente manera:

		JUGADOR A	
		<i>Confiesa</i>	<i>Calla</i>
JUGADOR B	<i>Confiesa</i>	Ambos son condenados a 6 años de prisión	Jugador B sale libre mientras Jugador A es condenado a 10 años de cárcel
	<i>Calla</i>	Jugador A sale libre mientras el Jugador B es condenado a 10 años de cárcel	Ambos son condenados a 6 meses de prisión

Aunque ambos jugadores obtendrían un mejor resultado si colaborasen, la realidad es que cada uno está incentivado a defraudar al otro para reducir su propia estancia en la prisión (comportamiento egoísta).

Una propuesta similar es la Teoría de la Acción Colectiva planteada por Mancur Olson (1965). Este economista y sociólogo estadounidense consideró que, a menos que el número de individuos sea muy pequeño o que exista coerción o algún otro dispositivo especial que obligue a los individuos a actuar en favor del interés común, la racionalidad³ individual siempre estará por encima de la racionalidad colectiva (Ostrom, 1990).

La aplicación de estos modelos teóricos para la formulación de políticas públicas popularizó la idea, que hasta hoy se mantiene en muchos países del mundo, de que sólo el control coercitivo del estado y la propiedad privada garantizan un uso racional y sostenido de los recursos. El planteamiento, no obstante, simplifica el dilema de la gestión de los bienes comunes. Por un lado, da por sentado que las comunidades locales son totalmente incapaces de comunicarse entre sí y lograr la construcción de acuerdos que regulen el acceso y el uso del bien. Por otro lado, sugiere que el Mercado y el Estado cuentan con los medios necesarios (humanos, cognitivos, técnicos,

³ Entiéndase “racionalidad” como la maximización de las ganancias esperadas sobre los costos esperados.

económicos, etc.) para enfrentar los retos de monitorear y mantener el sistema de recursos en el largo plazo (Merino, 2006).

No fue sino hasta la última década del siglo XX que Elinor Ostrom, politóloga estadounidense, sugirió que no existe una solución única al problema del uso de los bienes comunes sino que “hay una variedad de opciones a una gran diversidad de problemas” (Merino, 1999b). Esta autora reconoce que la “Tragedia de los Comunes” es un escenario plausible, sobretodo en contextos donde los individuos no han logrado resolver los dilemas de la colaboración coordinada o acción colectiva. Sin embargo, enfatiza la existencia de otro tipo de escenarios más optimistas en donde los usuarios del recurso, con un marco de incentivos adecuado, son capaces de establecer “Instituciones Locales”⁴ para constreñir efectivamente el comportamiento individual sobre el uso del bien común sin la intervención de una autoridad externa.

Este planteamiento abrió nuevas líneas de investigación que continúan arrojando resultados más positivos, que los hasta entonces planteados, en una diversidad de países y de recursos comunes, desde la regulación efectiva de los sistemas de riego en España y Filipinas (Ostrom, 1990) hasta la formación de empresas forestales comunitarias en México (Bray & Merino, 2004).

c) Instituciones Locales para el manejo de los Bienes Comunes de Propiedad Colectiva

El desarrollo de Instituciones Locales para el manejo colectivo de los bienes comunes implica la creación de reglas que determinen quién tiene derecho a tomar las decisiones sobre el acceso y uso del recurso; cuáles son los derechos y obligaciones de los miembros del grupo de interés; cuáles son los requisitos y procedimientos de afiliación; qué actividades están permitidas o prohibidas; y qué retribuciones se asignarán a los individuos de acuerdo con sus acciones (Ostrom, 1990). Pero para lograr patrones de uso sostenido en el largo plazo, Ostrom (1990) plantea que estas regulaciones deben dar solución a dos tipos de problemas:

- a) Los Problemas de Apropiación⁵, relacionados con las cantidades, la frecuencia y las formas de uso de los recursos para evitar la atomización de ingresos y reducir la incertidumbre y el conflicto sobre la asignación de derechos.

⁴ Ostrom (1990) define una Institución como “el conjunto de reglas formales e informales que regulan el acceso, uso y protección de un recurso común”.

⁵ Restricciones y regulaciones para el uso de los sistemas de recursos.

b) Los Problemas de Provisión⁶, centrados en cómo mantener un acervo y un flujo constantes de las unidades del bien dependiendo de la naturaleza productiva y del tiempo de uso del propio sistema de recursos.

Sin embargo, resolver estas dificultades resulta muy complejo puesto que depende de las características físicas del recurso, de los atributos de los individuos que usan el bien y de la eficiencia de las reglas de uso. Considerando estas particularidades y en base a una serie de estudios empíricos, Ostrom (1990) construye un marco analítico-metodológico para identificar el conjunto de condiciones que incrementan la viabilidad de que los grupos que usan un recurso común desarrollen instituciones sólidas y funcionales para el manejo colectivo del bien en el largo plazo. Estos ocho principios de diseño son (Ostrom, 1997):

P1. Delimitación clara sobre quiénes son los usuarios con derechos de acceso sobre el bien común y cuáles son las fronteras del recurso. Este principio asegura el control sobre el sistema de recursos, permitiendo identificar a usuarios potenciales que no tengan derechos sobre el bien y tomar medidas en su contra.

P2. Congruencia de las reglas de uso con las condiciones locales (ecológicas y socioeconómicas). El punto crucial de este principio es que las reglas establecidas deben ser consideradas como justas (en la asignación de costos y beneficios) y legítimas por todos o cuando menos por la mayoría de los participantes, con el fin de favorecer el cumplimiento de las mismas. Estas regulaciones también deben ser diseñadas de acuerdo con el contexto socio-ecológico para que sea factible cumplirlas.

P3. Amplia participación de los diferentes grupos de usuarios en la definición de las reglas operacionales. Si los usuarios perciben que los costos de mantener el sistema de recursos son superiores a los beneficios que reciben y que, además, se encuentran imposibilitados para hacer propuestas de cambio a las reglas de uso, estos individuos pueden incurrir en infracciones deliberadas siempre que tengan la oportunidad. Una vez que la violación de las reglas se vuelve frecuente, los costos de hacer respetar las regulaciones se elevarán considerablemente y conducirán al colapso del sistema.

P4. Monitoreo sistemático del cumplimiento de las reglas. El monitoreo de la observancia de las reglas permite que ninguna persona pase por encima de la regulación y perciba ganancias substanciales en detrimento de los demás miembros del grupo.

⁶ Inversiones necesarias para mantener los sistemas de recursos comunes.

P5. Aplicación de sanciones graduadas para los infractores. Un usuario que rompe las reglas repetidamente enfrenta una penalización acorde con la gravedad de la ofensa, que hace poco atractivo incurrir en posteriores infracciones.

P6. Existencia de espacios y mecanismos para solucionar controversias sobre las diferentes interpretaciones de las reglas. Si estos desacuerdos no se resuelven de una manera ordenada y a un bajo costo, los usuarios podrían perder su disposición a cumplir el reglamento por la forma en que otros miembros del grupo se benefician de “interpretar” las reglas a su favor.

P7. Autonomía y reconocimiento del derecho de los grupos a diseñar sus propias instituciones por parte de las diferentes instancias de gobierno local, regional y nacional. Cuando esto sucede, la legitimidad de las reglas establecidas por los usuarios será menos cuestionada en instancias administrativas y legislativas externas.

P8. Instituciones Anidadas. La articulación entre los usuarios y las instancias de toma de decisión a distintos niveles y escalas ayuda a reducir las externalidades generadas por un grupo en detrimento de otro.

Las instituciones que se distinguen como sólidas en el largo plazo se caracterizan por cumplir la mayoría de estos principios de diseño. Las instituciones frágiles e ineficaces tienden a presentar solamente algunas o muy pocas de estas condiciones (Ostrom, 1997). Sin embargo, el cumplimiento de estos ocho principios también depende de las características de los grupos de usuarios y de la relación que sostienen con el sistema de recursos. En este respecto, Ostrom (1990) considera importantes los siguientes atributos:

A1. Nivel de Dependencia. Los usuarios dependen del sistema de recursos para obtener la mayor parte de su sustento.

A2. Entendimiento Común. Los usuarios comparten una imagen sobre el funcionamiento del sistema de recursos y las formas en que se ve afectado por las acciones de los usuarios.

A3. Tasa de Descuento. Los usuarios tienen una tasa de descuento suficientemente baja con respecto a los beneficios potenciales que pueden obtener de la preservación del recurso.

A4. Distribución de Intereses. Los usuarios con mayor poder económico y político son igualmente afectados por la falta de coordinación en el aprovechamiento del recurso.

A5. Normas de Confianza y Reciprocidad. Los usuarios tienen confianza mutua para mantener sus promesas y relacionarse a través de actitudes recíprocas. Junto con las redes de intercambio y de participación civil y las reglas o instituciones formales e informales, las relaciones de confianza y reciprocidad mejoran la

eficiencia de una sociedad al facilitar la acción coordinada (Ostrom & Ahn, 2003). Todos estos aspectos de la organización comunitaria originan capital social que puede, además, darse en tres diferentes niveles (Pretty, 2003): el capital social de vinculación (*bonding social capital*) que describe las relaciones entre individuos con objetivos similares; el capital social de enlace (*bridging social capital*) que detalla la capacidad de los grupos para vincularse con individuos con puntos de vista diferentes; y el capital social de encadenamiento (*linking social capital*) que tiene que ver con la habilidad de los grupos para entablar relaciones con agencias externas.

A6. Autonomía. Los usuarios pueden determinar las reglas de acceso y uso del recurso sin entrar en contradicción con las reglas de una autoridad externa (escalas de gobierno).

A7. Experiencia Organizativa Previa. Los usuarios muestran habilidades básicas de organización, surgida por la participación en otras asociaciones locales o por adopción del sistema organizativo de grupos vecinos.

Por último, Ostrom (1997) expone que la inversión en la organización para la gestión colectiva de los bienes comunes está también relacionada directamente con las características del recurso, entre las que cita:

R1. Factibilidad de mejoramiento. El sistema de recursos no presenta un estado de deterioro tal que resulte inútil la organización, o bien, en una situación de sub-utilización que minimiza las ventajas de organizarse.

R2. Indicadores. Se cuenta con indicadores confiables y válidos sobre la condición general del recurso, los cuales están disponibles a un bajo costo.

R3. Predictibilidad. El acervo y flujos del recurso son relativamente predecibles.

R4. Extensión espacial. Los usuarios tienen un conocimiento preciso sobre las fronteras del sistema de recursos y los microambientes que se presentan en él.

Dado que las reglas de uso se relacionan con patrones de actividad en diversos niveles, un aspecto fundamental de este marco de desarrollo institucional son las escalas de análisis. Ostrom (1990) distingue tres niveles de reglas que afectan el uso y manejo de los recursos comunes:

1. *Reglas operativas* (microcosmos). Constituye el nivel más local donde se da solución a los problemas de apropiación y provisión mediante el establecimiento de límites directos para el uso cotidiano de los recursos, tal como quién tiene derecho a realizar las actividades de apropiación y provisión, con qué frecuencia, mediante qué tecnología, cuáles son las sanciones por incumplimiento, etc.

2. *Reglas de elección colectiva* (mesocosmos). Definen quién puede formular y cambiar las reglas operativas y cuál es el procedimiento para hacerlo. Este nivel involucra la formulación de políticas y de sistemas de administración de los recursos.

3. *Reglas constitucionales* (macrocosmos). Dan las directrices para el diseño de las reglas operacionales y de acción colectiva. En este nivel se definen los actores y su participación en el manejo y uso de los recursos.

En los hechos, estos tres niveles de reglas se traslapan constantemente (Merino, 2004). Y entre más amplio sea el nivel de las reglas más difícil se torna su modificación (Merino, 1999b).

d) Los Bosques del Mundo y sus Esquemas de Protección

Los bosques⁷ son ecosistemas que brindan una serie de funciones fundamentales para la preservación de la vida en el planeta como la regulación del clima, el mejoramiento de la calidad del aire y del agua, la protección del suelo, la conservación de la diversidad biológica y, actualmente, como sumideros de carbono para combatir el cambio climático. Pero también tienen un enorme valor social, ya que alrededor de 1.6 mil millones de individuos dependen de estos ecosistemas para obtener alimento, medicina, biocombustibles (leña, resina, etc.) e ingresos complementarios para la subsistencia (WWF, 2007).

Existen 3.6 mil millones de hectáreas de bosque cubriendo cerca del 30% de la superficie terrestre del mundo (FAO, 2007). El 60% de esta superficie boscosa se ubica en países industrializados y las 2.2 mil millones de hectáreas restantes se localizan en países en vías desarrollo (White & Martin, 2002). Y en la mayoría de estas regiones predomina la propiedad pública de las áreas forestales (84%; FAO, 2007).

Sin embargo, los bosques constituyen recursos de difícil exclusión y de alta rivalidad, que los colocan dentro de la tipología de los bienes comunes que, como se ha descrito anteriormente, son susceptibles a la sobreexplotación y al deterioro. En la Evaluación Forestal Global 2007, la FAO estimó que entre 1990 y 2005 el planeta perdió el 3% del total de su superficie boscosa. Y aunque de 2000 a 2005 la tasa neta de deforestación se redujo a 0.2% anual, la desaparición de bosques permaneció en 7.3 millones de hectáreas por año, es decir, 20,000 hectáreas por día (FAO, 2007). Las regiones con mayores ritmos de pérdida anual son África (0.62%) y América Latina y el Caribe (0.51%; FAO, 2007).

⁷ De acuerdo con la terminología utilizada por la FAO en la Evaluación de los Recursos Forestales Globales 2005, un bosque es una extensión de terreno que cubre una superficie mayor a 0.5 hectáreas y que está poblada por vegetación leñosa de más de 5 metros de alto con una cobertura de copa mayor al 10% (FAO, 2006).

La FAO (2007) también reporta en esa misma evaluación que la mayoría de los países han incrementado la superficie forestal designada especialmente para fines de conservación. Entre el 10 y el 12% del total de los boques globales se encuentran actualmente bajo sistemas públicos de protección (470 millones de hectáreas; White & Martin, 2002) mejor conocidos como áreas naturales protegidas. Son sistemas de conservación que adoptaron su forma moderna a fines del siglo XIX, a partir del modelo de parques nacionales creado en los Estados Unidos. En estos esquemas de protección estatal, la superficie forestal se dedica exclusivamente al resguardo y mantenimiento de la diversidad biológica y de los recursos naturales asociados restringiendo la presencia humana y sus actividades.

Sin embargo, el sistema vigente de áreas protegidas ha enfrentado una serie de retos para su eficiente implementación. Por un lado, muchas zonas forestales están caracterizadas por una elevada presencia humana. Molnar y colaboradores (2004) estiman que alrededor de 300 millones de personas habitan al interior de los bosques y otras 200 millones más viven en zonas adyacentes, ambos tipos de poblaciones dedicándose al cultivo de la tierra o la crianza de animales como estrategias de supervivencia. Asimismo reportan que en el 45% de las imágenes de satélite de las 17,000 principales áreas protegidas del mundo se observa la presencia de zonas de cultivo.

Por otra parte, la mayoría de los gobiernos nacionales carece de los fondos necesarios para el mantenimiento de las áreas protegidas existentes (pe. infraestructura, investigación, promoción, capacitación y personal). Los países en vías de desarrollo son los más afectados. En un estudio realizado en 1997 en 123 agencias de conservación de 108 países (desarrollados y en vías de desarrollo) se registró un gasto promedio general destinado a áreas protegidas de \$893 dólares/km². Sin embargo, en 32 de los países en vías desarrollo el presupuesto fue menor a los \$100 dólares/km² y en 13 de ellos el gasto fue de sólo \$10 dólares/km² (Molnar *et al.*, 2004).

Por último, pero no menos importante, está el hecho de que el establecimiento de la mayoría de las áreas protegidas del mundo ha sido parte de un proceso intensamente político basado en la conservación de una biodiversidad globalmente importante (ecosistemas y especies raras, endémicos y amenazados), pero con un mínimo reconocimiento de los derechos y demandas de las poblaciones locales afectadas por la creación de estas áreas. En algunos casos, el área boscosa era incluso propiedad privada de individuos o de comunidades y nunca se resolvió la entrega de pagos compensatorios por efectos de la expropiación o por las restricciones a la utilización de la tierra (Molnar *et al.*, 2004).

En los últimos quince años, sin embargo, más de 50 países alrededor del mundo han empezado procesos de descentralización de la gestión de los bosques, incorporando a las comunidades locales en la planeación e implementación de las actividades de conservación de los recursos forestales. En este proceso han ido surgiendo nuevos modelos de responsabilidad como los esquemas de co-manejo o manejo conjunto participativo (Agrawal & Ostrom, 2001; Dietz *et al.*, 2003; Pretty, 2003; Pretty & Smith, 2004) en los que se otorga a las comunidades locales derechos para usar, controlar y beneficiarse de los recursos forestales pero también se les asigna la obligación de proteger y mejorar el estado del sistema natural (Agrawal, 2003; Pretty & Smith, 2004).

Actualmente, el 11% de los bosques globales son manejados o son propiedad de las comunidades locales, existiendo al menos 370 millones de hectáreas bajo conservación comunitaria (Molnar *et al.*, 2004). Los casos más exitosos de este tipo de protección forestal han ocurrido en India, Nepal, Honduras, Bolivia, Guatemala y México.

e) Experiencias de Conservación Comunitaria en México

La República Mexicana, con sus casi dos millones de km² y su relieve accidentado posee un escenario físico, geográfico y climático muy heterogéneo que ha permitido la evolución potencial de una enorme diversidad biológica. Con sólo el 1% de la superficie terrestre contiene alrededor del 10% de las especies de vertebrados y plantas del mundo. Ocupa el primer lugar mundial en cuanto al número de especies de reptiles (717), el cuarto lugar en anfibios (295), el segundo lugar en mamíferos (500), el décimo primero en aves (1,150) y posiblemente el cuarto lugar en angiospermas (25,000; INE, 2000). También destaca por su diversidad de bosques, ya sea tropicales o templados, que cubren cerca de 64.2 millones de hectáreas, es decir, 33% del territorio nacional (FAO, 2007).

Estas peculiaridades hacen de México uno de los 19 países megadiversos del planeta. Como tal, el gobierno nacional debe enfrentar la enorme responsabilidad y la presión internacional de proteger esa diversidad biológica, sobretodo por las altas tasas de deforestación que el país presenta desde hace décadas. En la última Evaluación Forestal Global 2007, la FAO estima que entre 1990 y 2000 México perdió un total de 3.48 millones de hectáreas de bosques y selvas a un ritmo de decrecimiento del 0.52% anual. Entre 2000 y 2005, la tasa de deforestación se redujo a 0.4% anual pero aún se perdieron 1.3 millones de hectáreas forestales más (FAO, 2007).

La estrategia de conservación del gobierno nacional para frenar la deforestación y proteger la biodiversidad del país ha sido y sigue siendo el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas, bajo el mismo esquema centralizador y restrictivo utilizado en los Estados Unidos desde 1872. Tan solo para este sexenio, Felipe Calderón

Hinojosa se ha comprometido a anexar a las 23,048,994 hectáreas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP) 2.78 millones de hectáreas⁸ más.

El establecimiento de ANPs es una política de conservación fácilmente aplicable en la mayor parte del continente Americano, donde entre el 70 y 80% de los bosques son *de jure* propiedad nacional (Bray & Merino, 2004). En México, sin embargo, estas iniciativas se enfrentan con la propiedad social de los terrenos forestales, que se traduce en que 80% de los bosques de la nación se encuentra en manos de cerca de 8,000 ejidos y comunidades agrarias. Las tierras forestales de propiedad federal representan apenas el 5% y los de propiedad privada el 15% (Bray & Merino, 2004).

La colectividad de la tierra en México es resultado de la Reforma Agraria realizada por el presidente Lázaro Cárdenas (1934-1940) después de la Revolución de 1910-1917. En este periodo se repartió a los campesinos sin tierra el derecho de usufructo sobre las áreas forestales que formaban parte de los latifundios expropiados o de las tierras públicas que se abrían a la colonización. Los terrenos repartidos comprendían las regiones más remotas, incluso, parte de las cimas de las cadenas montañosas del país. Como resultado, gran parte de las tierras forestales de los ejidos y comunidades agrarias no se encuentran ubicadas en las inmediaciones del poblado sino que hay que recorrer distancias considerables para acceder a ellas.

Por muchos años se sugirió que la tenencia de la tierra en manos de los núcleos agrarios, acompañada de malas prácticas de manejo forestal y del cambio de uso del suelo, era la principal causa para la destrucción de los bosques del país. El análisis de las dinámicas sociales sobre la deforestación revela procesos más complejos. En el estado de Michoacán, por ejemplo, las condiciones que limitan la conservación y el uso sostenido de los bosques se relacionan directamente con las políticas forestales y de conservación establecidas en el estado (Merino, 2004). La extracción forestal en Michoacán se inició desde fines del siglo XIX, el gobierno otorgó en la región concesiones forestales a empresas madereras extranjeras y nacionales bajo contratos que comprometían a las comunidades por periodos de hasta 20 o 30 años (Merino, 2004). Durante este tiempo, las comunidades no contaban con reconocimiento formal de sus reclamos sobre las tierras y los bosques ancestrales, por lo cual se mantuvieron

⁸ Discurso emitido por Felipe Calderón el Sábado 24 de febrero de 2007 durante el evento “Compromisos por la Conservación” celebrado en San José del Rincón, Estado de México. El texto completo se puede consultar en <http://www.presidencia.gob.mx/prensa/discursos/?contenido=29154>.

ajenos a su manejo mientras las compañías madereras originaban un “descreme”⁹ y deterioro del recurso forestal comunitario (Merino, 2004).

De 1944 a 1973 se decretó una veda forestal que abarcó gran parte de Michoacán. Esta prohibición originó, en muchas regiones del estado, el desarrollo de una compleja red económico-política en torno al clandestinaje forestal maderable, la cual se mantiene hasta hoy en día (Merino, 2004). La incidencia de extracción ilegal es un fenómeno en el que se conjugan distintos factores como “la presión de la industria sobre los recursos; las altas barreras a la entrada de la actividad forestal legal, que se suman a los escasos incentivos que se dan a los productores regulares; la reducida apropiación y control de los aprovechamientos forestales por parte de los dueños de los bosques; la corrupción de algunos prestadores de servicios técnicos forestales, y la frecuente ineficiencia y corrupción de las instituciones responsables de su combate y prevención” (Merino, 2004: 51).

Luego del levantamiento de la veda se impulsaron diversas iniciativas de promoción de empresas forestales campesinas, muchas de las cuales no han logrado consolidarse. En ello han incidido factores como “la falta de financiamiento para la actividad forestal, las dificultades de las empresas campesinas para ser competitivas en el contexto de la apertura comercial, la deficiente administración y organización de estas empresas así como la corrupción de algunas autoridades agrarias y funcionarios de gobierno participantes en la gestión del sector forestal” (Merino, 2004).

La pérdida de viabilidad de las empresas sociales ha favorecido, en muchos de los casos, el cambio de uso del suelo (Merino, 2004). Sin embargo, la conversión de los bosques en parcelas agrícolas o en pastizales ha sido también resultado de políticas agropecuarias o comerciales que nada fomentan la permanencia de la superficie forestal, tal como el PROCAMPO, la Alianza para el Campo, el PROGAN y el Tratado de Libre Comercio.

Estas políticas públicas forestales y de conservación han trastocado también las formas tradicionales de manejo del bosque así como los modos de convivencia y organización comunitarias, algunos de los cuales han resultado “en verdaderas Tragedias de los Comunes” (Merino, 2004).

En la actualidad también se empiezan a reconocer y difundir aquellos casos en los que las comunidades han logrado librar los indudables retos del manejo colectivo de la tierra y aprovechar las políticas públicas establecidas, conservando exitosamente la cobertura forestal a la par que mantienen un aprovechamiento sostenido de los recursos naturales. Estas experiencias comunitarias constituyen algunos de los mejores ejemplos de sustentabilidad forestal reconocidos a nivel nacional e internacional (Merino, 2004; Bray *et al.*, 2007).

⁹ Se conoce como descreme a la práctica de extracción selectiva que en los bosques templados aprovecha los árboles mejor conformados y de mayor valor comercial (Morán, 2002).

En Michoacán, por ejemplo, la comunidad indígena Purépecha de San Juan Nuevo Parangaricutiro posee quizás la empresa forestal comunitaria (EFC) más diversificada y sofisticada de México (Bray & Merino, 2004). Su éxito y nivel de desarrollo es particularmente inusual dentro del contexto regional, donde pocas empresas de este tipo han sido capaces de consolidarse debido a la expansión de las plantaciones de aguacate, a la tala ilegal y al deterioro forestal derivado de estas actividades (Bray & Merino, 2004).

San Juan Nuevo se ubica en el municipio de Nuevo Parangaricutiro, a 15 km al poniente de la ciudad de Uruapan, una región considerada por las autoridades como ingobernable, marginada y sumida en la pobreza. Está constituido por 1,229 comuneros y posee 18,139 hectáreas de bosque templado, de las cuales se extraen anualmente entre 80,000 y 100,000 metros cúbicos de madera de pino, oyamel y encino certificada por el sello internacional FSC (Forest Stewardship Council; Bray & Merino, 2005).

La empresa forestal de San Juan Nuevo lleva más de 20 años funcionando y obtiene actualmente cerca de 70 millones de pesos anuales. El 70% de ese monto proviene de la exportación de molduras a Home Depot, en los Estados Unidos. Otro porcentaje se obtiene de la venta de resina y el resto de la comercialización de muebles a dos almacenes nacionales (Liverpool y El Palacio de Hierro; Bray & Merino, 2005). El 20% de las utilidades de la empresa se reinvierten en maquinaria, vehículos y mantenimiento para consolidar el negocio. Otro 20% se destina a nuevos proyectos, como el ecoturismo, una planta de empaque de aguacates y duraznos o la consolidación de la crianza de venado, y lo demás se destina a obras de beneficio social, sobretodo en fuentes de empleo para la comunidad (Bray & Merino, 2004).

Antes de la creación de la empresa forestal, San Juan Nuevo Parangaricutiro se caracterizaba por una fuerte migración a los Estados Unidos en busca de mejores oportunidades laborales. Hoy en día, la comunidad ofrece trabajo por lo menos para mil campesinos, contribuyendo a disminuir la tasa de emigración y aumentar el bienestar de sus habitantes. El salario mínimo que se paga es de alrededor de \$2,600 pesos en el aserradero (25% más alto que lo que se paga en los aserraderos privados); \$3,000 pesos a los operadores de motosierra (a pesar de que tienen que comprar su propia motosierra y pagar los gastos de mantenimiento); y \$1,650 pesos en la fábrica de muebles (Bray & Merino, 2004). Mientras tanto, el trabajo agrícola en la región se paga a \$60 pesos diarios o \$720 pesos por un período de dos semanas (Bray & Merino, 2004).

Un aspecto relevante en la actividad forestal de la comunidad ha sido también el establecimiento de viveros locales y la colecta de semilla de los bosques comunales para la reforestación de áreas degradadas o de terrenos abandonados por la improductividad forestal así como el establecimiento de áreas específicas para la conservación de los recursos hidrológicos y de la biodiversidad de la región.

Este modelo de manejo forestal, basado en la organización comunitaria, en una industria forestal rentable y diversificada, en la reinversión de las utilidades, en la capacitación permanente del personal técnico y administrativo de la empresa, así como en la conservación de los suelos, de los servicios hidrológicos, de la biodiversidad y de todos los bienes y servicios que el bosque provee, ha permitido consolidar a San Juan Nuevo Parangaricutiro como uno de los ejemplos mexicanos más importantes de conservación y uso sostenido de los recursos forestales del país.

Otro ejemplo exitoso cada vez más difundido es el Ejido El Balcón. Éste se localiza en la costa grande de Guerrero, al norte de Acapulco, dentro de una región donde la pobreza y la violencia asociada al uso del bosque son fenómenos cotidianos (Bray *et al.*, 2007). Este núcleo agrario está constituido por 112 ejidatarios y una población total de 836 habitantes. Las tierras del ejido abarcan 25,565 hectáreas, de las cuales el 59% corresponden a bosques de pino, encino y oyamel. De la superficie boscosa, sólo el 72% se dedica a la producción de madera y el resto se destina para fines de conservación y restauración (Torres-Rojo *et al.*, 2007). El aprovechamiento forestal está certificado con el sello internacional *Forest Stewardship Council* y la empresa forestal comunitaria mantiene un vínculo comercial con la empresa estadounidense *Westwood Forest Products*. Estas condiciones han colocado a El Balcón en una posición adecuada para competir exitosamente en los mercados nacionales e internacionales (Torres-Rojo *et al.*, 2007).

La empresa forestal comunitaria extrae aproximadamente 26,000 metros cúbicos de madera en rollo al año, generando una derrama económica de cerca de 35 millones de pesos anuales¹⁰. El 14% de ese monto se destina a obras de beneficio social, que incluyen la construcción de viviendas para los ejidatarios sin acceso a seguro social, la reparación de las calles, el mantenimiento de la iglesia y de las escuelas, la construcción de cisternas, así como apoyos económicos hacia las plantaciones de agave mezcalero o en forma de becas para jóvenes que desean continuar sus estudios de bachillerato o universitarios en la ciudad de Chilpancingo. El Balcón, además, cuentan con una estructura social clara y desarrollada, sin problemas de tenencia de la tierra o étnicos, y un sistema

¹⁰ Giadans-Delgado, E. & A.A. López. 2008. El Balcón: Éxito productivo e industrial en la costa grande de Guerrero. Periódico *La Jornada*. Suplemento *La Jornada del Campo*. 11 de marzo de 2008.

institucional eficiente que gobierna la organización comunitaria y el manejo de la empresa forestal (Torres-Rojo *et al.*, 2007).

Por todo esto, El Balcón es considerado un “ejemplo de empresa comunitaria con un éxito fuera de lo común” (Torres-Rojo *et al.*, 2007) que además de mejorar la calidad de vida, e incluso, los niveles educativos de sus habitantes, ha permitido hacer un uso sostenido del recurso forestal en el largo plazo y conservar la superficie boscosa que posee.

Existen diversos ejemplos de manejo forestal comunitario exitoso a lo largo y ancho del territorio nacional como el ejido Pueblo Nuevo en Durango; las comunidades de Capulalpam de Méndez y de San Pedro El Alto en Oaxaca; los ejidos de Sebastopol y Atzintlimaya de Puebla; y diferentes localidades en los estados de Chihuahua, Jalisco, Estado de México y Chiapas.

Estas experiencias no sólo exponen que las comunidades campesinas son capaces de organizarse y generar esquemas eficientes de gestión de los recursos orientados al aprovechamiento y a la conservación de los bosques en el largo plazo, sino también que el manejo forestal comunitario constituye una oportunidad para generar ingresos a los dueños de los recursos, contribuir a disminuir la pobreza, favorecer la gobernabilidad local y aminorar la incidencia de violencia (Bray *et al.*, 2007). Por ello, es importante señalar que el modelo coercitivo de Áreas Naturales Protegidas que maneja el gobierno federal, que tampoco garantiza la eficiente protección de la cubierta vegetal, comience a echar mano del enorme potencial de estas comunidades como aliados para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas forestales del país.

f) La Estrategia de Investigación IFRI

La red de Recursos e Instituciones Forestales Internacionales, mejor conocida como IFRI (por sus siglas en inglés), nació en 1992 con el apoyo de la FAO, de las Fundaciones Ford y MacArthur así como de la Fundación Nacional para la Ciencia (NFS) de los Estados Unidos. Esta red se creó a partir de la preocupación de Ellinor Ostrom por la falta de información confiable y actualizada sobre el estado de conservación de las superficies boscosas del mundo y las formas en que sus usuarios las manejan.

El objetivo principal del IFRI es monitorear sistemáticamente las condiciones de los bosques y de las instituciones que los regulan para conocer cómo los acuerdos sociales afectan el manejo de los recursos forestales en el largo plazo. Para lograr esta meta, la red opera a través de Centros Colaboradores de Investigación (CRCs, por

sus siglas en inglés) que utilizan un método de estudio estandarizado y una base de datos relacional para la colecta, manejo y análisis de variables institucionales, sociales y ecológicas. Debido al enfoque multidisciplinario del programa, cada CRC está integrado cuando menos por un científico social y un ingeniero forestal o ecólogo, los cuales acuden a un seminario de capacitación teórico-práctico de ocho semanas en Indiana y ahora en Michigan, E.U.A., para asegurar la correcta comprensión del protocolo de investigación y de sus variables (Wollenberg *et al.*, 2007).

Las hipótesis que han guiado el proceso de sistematización del método IFRI se basan en que la gobernanza sostenible de sistemas forestales tiene mayor probabilidad de resultar exitoso cuando (Wertime *et al.*, 2004):

- Los beneficios esperados del manejo forestal excede los costos esperados;
- Los usuarios del recurso tienen autoridad y participan activamente en el diseño de las instituciones que gobiernan el uso del bosque;
- Los individuos más afectados por las reglas de acceso y uso del recurso están incluidos dentro del grupo que puede modificar estas reglas;
- Existe un monitoreo efectivo del comportamiento de los usuarios que minimiza la aparición de actitudes oportunistas y de corrupción;
- Se aplican sanciones graduadas a los usuarios del bosque que violan las reglas de uso del recurso;
- Existe un acceso rápido y de bajo costo a foros u otros espacios de discusión para resolver conflictos acaecidos entre los usuarios o entre los usuarios y sus autoridades;
- El monitoreo, la fiscalización de faltas, la resolución de conflictos y las actividades de gobernanza se organizan en múltiples niveles o escalas (instituciones anidadas); y
- Las instituciones que gobiernan el sistema forestal han sido estables por un largo período y son conocidas y entendidas por todos los usuarios del bosque.

A la luz de estos supuestos, las variables utilizadas en el método IFRI para entender la conexión entre las características físicas del bosque y los arreglos institucionales que regulan su uso son las siguientes (Wertime *et al.*, 2004; Fig. 2):

- **Bosque:** Superficie de más de 0.5 hectáreas que contiene vegetación leñosa (árboles, arbustos, hierbas, etc.) y es usado por uno o más grupos usuarios.
- **Poblado:** La ubicación primaria donde reside la mayoría de los usuarios del bosque.

- **Grupo Usuario:** Conjunto de personas, compuesto por al menos tres hogares, que cosechan y/o mantienen un bosque. Este grupo puede o no estar formalmente organizado, pero sus miembros comparten los mismos derechos y obligaciones de acceso, uso y protección de los recursos forestales.
- **Relación Bosque-Grupo Usuario:** Descripción de los patrones de uso y de las actividades de mantenimiento que un grupo usuario establece para un bosque particular.
- **Institución Forestal:** Conjunto de reglas formales e informales que regulan el acceso, uso y protección de un bosque en cuanto a quién tiene derecho a tomar las decisiones sobre el manejo del recurso; cuáles son los derechos y obligaciones de los miembros del grupo de interés; cuáles son los requisitos y procedimientos de afiliación; qué actividades están permitidas o prohibidas; y qué retribuciones se asignarán a los individuos de acuerdo con sus acciones (beneficios y sanciones).
- **Producto Forestal:** Unidad de recurso que puede ser extraída, utilizada, provista y/o mantenida por los usuarios del bosque. Cada producto forestal está definido por sus características físicas (tamaño, dureza, apariencia, abundancia, rivalidad, etc.), que usualmente juegan un papel importante para definir la manera en que pueden ser cosechados y el tipo de reglas prescritas para su uso, extracción y mantenimiento, y por sus características sociales, que incluyen la asignación de derechos de propiedad, uso, cosecha y provisión a los usuarios del recurso.
- **Asociación Forestal:** Uno o más grupos usuarios que tienen reglas, políticas y/o lineamientos para el manejo del bosque, las cuales pueden haber sido prescritas por los mismos usuarios (Asociación Forestal Primaria). Cuando dos o más asociaciones primarias se organizan para llevar a cabo actividades conjuntas o lograr objetivos comunes, y para ello han establecido reglas, políticas y/o lineamientos, se habla de una Asociación Forestal Secundaria. Una Asociación Forestal Terciaria (organización matriz) involucra a dos o más asociaciones forestales secundarias trabajando juntas y estableciendo reglas, políticas y/o lineamientos para lograr ese objetivo.
- **Asociación No Cosechadora:** Organización que no usa directamente el bosque pero que influye el diseño de reglas, políticas y/o lineamientos acerca del acceso, uso y mantenimiento del recurso forestal. Puede ser una oficina regional del gobierno nacional, un gobierno local, una organización multinacional, una entidad privada o una organización no gubernamental.
- **Inventario Organizacional:** Lista de todas las organizaciones que juegan un papel importante en la gobernanza de un bosque particular.

- **Arreglos Inter-organizacionales:** Caracteriza las relaciones existentes entre las diferentes organizaciones que tienen injerencia sobre un bosque particular.

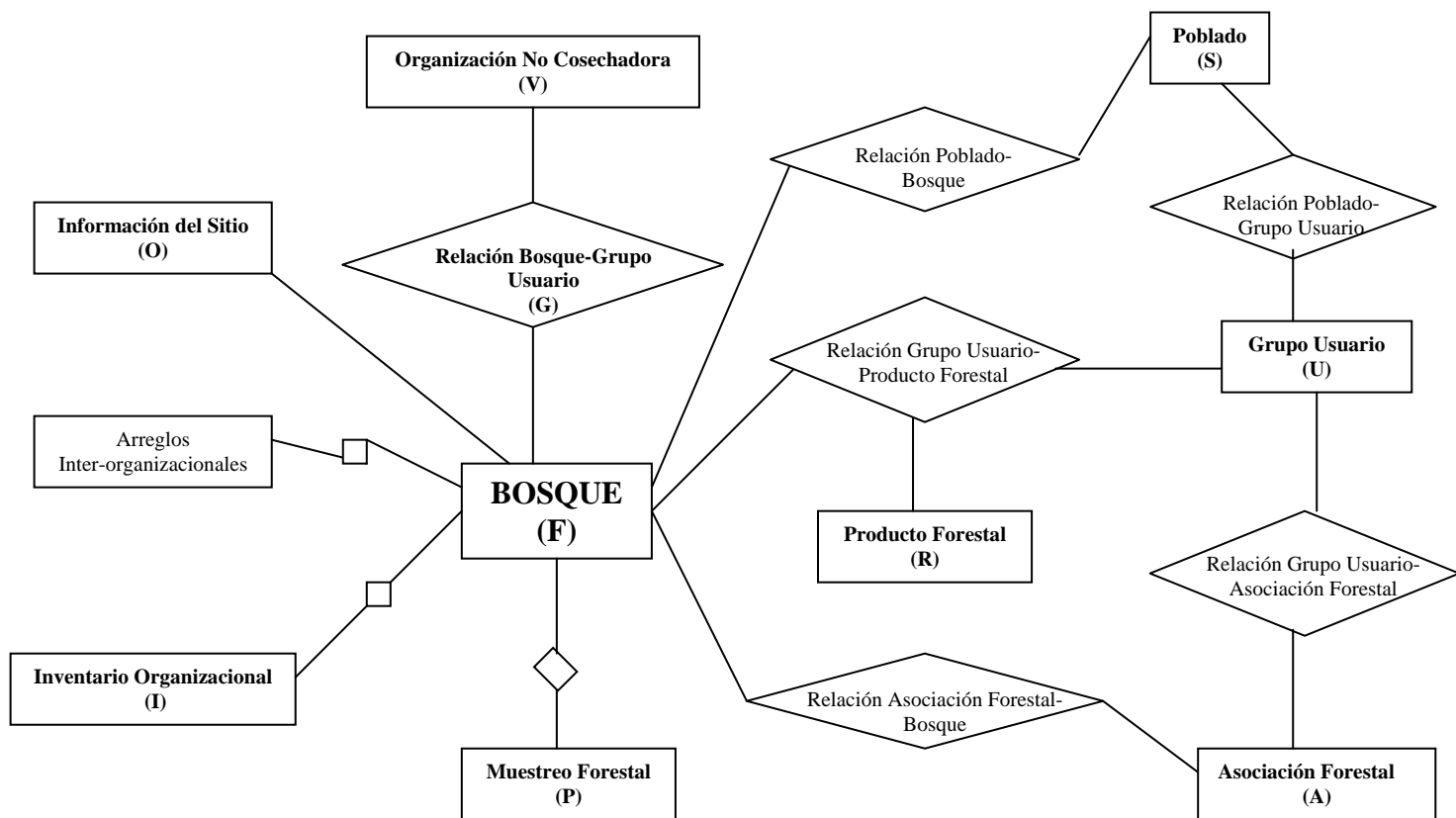


Figura 2. Modelo conceptual del IFRI y sus formularios.

Este conjunto de variables es operacionalizada a través de diez formularios de investigación (Cuadro 1), con un total aproximado de 700 preguntas, que son aplicados en un periodo de entre dos y cuatro semanas dependiendo del tamaño y la accesibilidad tanto del bosque como del poblado de estudio (Wollenberg *et al.*, 2007).

La colecta de la información social sobre la comunidad forestal se realiza a partir de entrevistas individuales, grupos de discusión y de la observación participante. El investigador debe memorizar cada uno de los formularios del IFRI, con el propósito de guiar las entrevistas hacia temas específicos pero permitiendo que los entrevistados se expresen en sus respuestas y que la información fluya con facilidad. Por ello, cada investigador debe anotar a detalle la información recabada en un cuaderno de campo y nunca directamente sobre los formularios. Después de la sesión de cada día, los miembros del equipo deben reunirse como un grupo y discutir los hallazgos, los problemas de investigación, identificar la información faltante, planear la sesión del próximo día y transcribir de manera consensuada la información colectada a los formularios. El número de entrevistas a realizar dependerá directamente del nivel de saturación para cada pregunta, es decir el punto en que las respuestas de los entrevistados se tornan ampliamente redundantes.

Cuadro 1. Formularios IFRI e información recabada a partir de cada uno de ellos.

FORMULARIO IFRI	TEMAS DEL FORMULARIO	INFORMACIÓN COLECTADA
Formulario de la Información General del Sitio (Formulario O)	<p>A. Información sobre el equipo de investigación y el sitio de estudio</p> <p>B. Recolección de datos y organización de la logística de investigación</p> <p>C. Información geográfica y local sobre el sitio de estudio</p> <p>D. Información sobre políticas y legislación en la localidad de estudio</p>	<p>Provee una visión general y relevante de cada sitio, incluyendo características físicas sobresalientes del área, el número de bosques y/o poblados, el intervalo del salario local, las unidades de medida para los productos forestales, el tipo de cambio de la moneda local, etc. En este formulario es importante reportar el nombre de los individuos con quienes se tuvieron discusiones profundas así como los procedimientos mediante los cuales se realizaron las entrevistas.</p>
Formulario del Bosque (Formulario F)	<p>A. Historia del bosque</p> <p>B. Información general sobre el sistema forestal</p> <p>C. Productos o especies que se usan del bosque</p> <p>D. Reglas sobre el ingreso al bosque</p> <p>E. Reglas relacionadas al mantenimiento y monitoreo del bosque</p> <p>F. Apreciación ecológica sobre la condición general del bosque</p>	<p>Registra el régimen de propiedad del bosque, el tamaño del área forestal, si existe una diferenciación espacial al interior del mismo, los productos forestales cosechados y su utilización así como los cambios percibidos por los habitantes en la densidad de árboles, arbustos y hierbas. Las preguntas de este formulario también abordan las reglas relacionadas con el acceso, mantenimiento y monitoreo del bosque y las penalizaciones por romper estas reglas.</p>
Formulario de Unidades de Muestreo del Bosque (Formulario P)	<p>A. Condiciones de la unidad de muestreo</p> <p>B. Información sobre cubierta vegetal y plántulas</p> <p>C. Información sobre arbustos y árboles jóvenes</p> <p>D. Información sobre árboles, palmas y trepadoras leñosas</p> <p>E. Información geográfica y colocación</p>	<p>Se usa para recopilar información botánica en parcelas aleatorias compuestas por tres círculos concéntricos. En el primer círculo, radio de 1 metro, se muestrean las plántulas leñosas y las herbáceas y se estima el porcentaje del círculo cubierto por cada especie. En el siguiente círculo, de 3 metros de radio, se cuentan arbustos y árboles jóvenes registrando su altura y diámetro. En el círculo de mayor tamaño, con radio de 10 metros, se mide diámetro y se estima la altura de los árboles con diámetro a la altura del pecho (DAP) de más 10 cm.</p>
Formulario del Poblado (Formulario S)	<p>A. Historia del poblado</p> <p>B. Demografía</p> <p>C. Estatus económico y social del poblado</p> <p>D. Geografía del poblado</p>	<p>Obtiene información demográfica de los habitantes del poblado así como las diferencias socioeconómicas existentes entre ellos. También da cuenta de la relación de la comunidad con mercados externos y centros administrativos. En este formulario se registran, además, las características climáticas, el tipo de suelo, la vegetación, la topografía y la elevación del poblado y del área circundante.</p>
Formulario del Grupo Usuario (Formulario U)	<p>A. Historia del grupo usuario</p> <p>B. Características del grupo usuario</p> <p>C. Relaciones del grupo usuario con el poblado y con el bosque</p> <p>D. Ganado</p> <p>E. Actividades de mejoramiento forestal por</p>	<p>Recopila una variedad de atributos relacionados con los grupos de personas que usan y/o mantienen el bosque. Dado que estos grupos pueden o no compartir los mismos derechos y obligaciones para el acceso y uso de los productos forestales es necesario identificar el tamaño, el estatus socioeconómico, el régimen de propiedad, la</p>

	<p>parte del grupo usuario</p> <p>F. Estatus socioeconómico del grupo usuario</p>	<p>posesión y manejo de animales domésticos, el nivel de dependencia sobre el recurso así como las actividades y estrategias de conservación de cada uno de estos grupos.</p>
<p>Formulario de la Relación Bosque-Grupo Usuario (Formulario G)</p>	<p>A. Relación del grupo usuario con el bosque</p> <p>B. Usos del bosque para subsistencia y comerciales</p> <p>C. Ganado y pastoreo en el bosque</p> <p>D. Actividades de mejoramiento forestal por parte del grupo usuario</p> <p>E. Propiedad y elaboración de reglas sobre el bosque</p>	<p>Recoge información acerca de todos los productos cosechados por el grupo usuario dentro del bosque. Además, identifica los tres productos de mayor importancia para el grupo y el uso que les da (doméstico, comercial o ambos).</p>
<p>Formulario del Producto Forestal (Formulario R)</p>	<p>A. Historia del producto forestal</p> <p>B. Descripción del producto forestal</p> <p>C. Tecnologías de cosecha y acceso al producto forestal (herramientas, técnicas y métodos)</p> <p>D. Reglas para el producto forestal</p> <p>E. Infracciones a las reglas</p> <p>F. Sanciones</p> <p>G. Los usos del producto forestal</p>	<p>Registra detalles específicos sobre los tres productos de mayor importancia que el grupo cosecha dentro del bosque. Identifica los usos, los patrones y tiempos de cosecha, la tecnología utilizada para la extracción así como las fuentes alternativas o sustitutos para el producto. El formulario también codifica información acerca de las reglas de cosecha (cuándo, cuánto, dónde y qué restricciones existen) y las penalizaciones impuestas por romper las reglas.</p>
<p>Formulario de la Asociación Forestal (Formulario A)</p>	<p>A. Historia de la asociación forestal</p> <p>B. Actividades llevadas a cabo por la asociación forestal</p> <p>C. Gobernabilidad y estructura de la asociación forestal</p> <p>D. Registros y supervisión de la asociación forestal</p> <p>E. Cuerpo administrativo y funcionarios de la asociación forestal</p> <p>F. Movilización de recursos y mantenimiento de cuentas de la asociación forestal</p> <p>G. Creación de reglas en la asociación forestal</p> <p>H. Relaciones internas en la asociación forestal</p> <p>I. Desempeño de la asociación forestal</p>	<p>Registra aspectos como la estructura de la asociación, la movilización de recursos, la rendición de cuentas, los procesos de gobernanza y elección constitucional así como las relaciones entre los miembros de la asociación y con autoridades superiores.</p>
<p>Formulario de la Organización de la Organización No Cosechadora (Formulario V)</p>	<p>A. Historia de la organización no cosechadora</p> <p>B. Gobernabilidad y estructura de la organización no cosechadora</p> <p>C. Autoridades y funcionarios de la organización no cosechadora</p> <p>D. Movilización de recursos y mantenimiento de cuentas de la organización no cosechadora</p> <p>E. Procesos de elección colectiva y de elección constitucional de la organización no cosechadora</p>	<p>Obtiene información sobre cualquier organización que diseñe reglas, políticas y/o lineamientos sobre la utilización del bosque (cosecha, mantenimiento, monitoreo, etc.) pero que ni lo usa ni lo cosecha. La organización puede estar representada por la oficina local o regional de un ministerio del gobierno nacional, una organización multinacional, una organización privada o una organización no gubernamental. Este formulario identifica la estructura, el personal, la movilización de recursos, la rendición de cuentas y los procesos de elección constitucional de la organización.</p>
<p>Formulario del Inventario Organizacional y de Arreglos</p>	<p>A. Tipo de actividad que realiza la organización</p>	<p>Recaba información sobre las interrelaciones entre todas las organizaciones -cosechadoras y no cosechadoras- que</p>

Inter-organizacionales (Formulario I)		gobiernan el bosque. La primera parte de este formulario provee un inventario de todas las organizaciones involucradas en actividades de cosecha y gobernanza e identifica el tipo de actividad que cada organización lleva a cabo con relación al sitio (provisión, producción, cosecha, uso, consumo, procesamiento o venta). La segunda parte de este formulario se enfoca en las relaciones entre organizaciones y los grupos usuarios y cómo se resuelven los posibles conflictos.
--------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Para obtener datos sobre la estructura y composición del bosque de estudio, el IFRI realiza un muestreo aleatorio de la vegetación mediante el establecimiento de parcelas circulares concéntricas de 1, 3 y 10 metros de radio (Wertime *et al.*, 2004). Se debe describir las condiciones generales de cada unidad de muestreo, tal como su ubicación geográfica, elevación, inclinación, orientación, porcentaje de cobertura del dosel, signos de degradación, presencia de animales domésticos y las evidencias de los esfuerzos comunitarios para la protección del bosque (pe. bardas, letreros, etc.).

En el círculo de 1 metro se registra la composición del estrato herbáceo, anotando la especie y el porcentaje de cobertura de cada una de ellas. En el círculo de 3 m de radio se censan todos los individuos del estrato arbustivo y arbóreo joven (con diámetro a la altura del pecho (DAP) ≤ 9.9 cm), registrando la especie, el diámetro máximo del tallo central y la altura de cada uno de ellos. En el círculo de 10 m de radio se toman datos de los árboles maduros (DAP ≥ 10 cm) anotando la especie, el DAP y la altura estimada de cada individuo.

Una vez de vuelta en el Centro Colaborador de Investigación (CRC), la información recabada se vierte en una base de datos relacional¹¹ diseñada específicamente para monitorear, a través del tiempo y en distintas regiones de un mismo país o entre naciones diferentes, los cambios tanto en las instituciones como en las políticas y prácticas de manejo y las condiciones de los bosques en cada sitio de estudio.

Actualmente la red IFRI tiene afiliados a doce CRCs localizados en Kenya, Tanzania, Uganda, India, Nepal, Bután, Tailandia, Bolivia, Colombia, Guatemala, México y los Estados Unidos. Estos centros han permitido la colecta de datos sobre las condiciones de 357 bosques en 252 sitios de estudio, contando con alrededor de 9,000 puntos de muestreo forestal y 500 grupos usuarios que residen en casi la misma cantidad de poblados (Wollenberg *et al.*, 2007).

¹¹ Una base de datos relacional es un conjunto de esquemas de relaciones (tablas) que permiten almacenar la información con un mínimo de redundancia, pero que a la vez facilitan la recuperación de la información.

Los datos y resultados de estos estudios se han dado a conocer a través de artículos científicos, libros, reportes, materiales didácticos para estudiantes universitarios así como mediante talleres y conferencias. Y a partir del año 2006, todos sus instrumentos para la colecta de datos así como el manual de instrucciones relacionado con el trabajo de campo están disponibles en línea (www.umich.edu/~ifri), con la finalidad de que cualquier persona sin un entrenamiento formal sobre este protocolo de investigación pueda interpretar las variables y reproducir los estudios (Wollenberg *et al.*, 2007).

Como resultado, el IFRI se coloca como el único programa de monitoreo e investigación internacional, interdisciplinario y de largo plazo enfocado a incrementar sistemáticamente el conocimiento sobre el rol de las comunidades locales en el manejo de los bosques; a mantener una base de datos pública para el intercambio de esta información; y a construir capacidades técnicas para desarrollar este tipo de investigaciones en diversos países del mundo (Wollenberg *et al.*, 2007).

ÁREA DE ESTUDIO: RESERVA DE LA BIÓSFERA MARIPOSA MONARCA (RBMM)

a) Características Geográficas y Físicas

La Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca se localiza en el Eje Neovolcánico Transversal, al este del estado de Michoacán y al oeste del Estado de México, entre 19° 59' 42'' y los 19° 18' 32'' de latitud norte y entre los 100° 09' 54'' y 100° 06' 39'' de longitud oeste. Se ubica dentro de 4 municipios del Estado de México: Donato Guerra, Villa de Allende, San Felipe del Progreso y Temascalcingo, y 6 municipios de Michoacán: Zitácuaro, Ocampo, Aporo, Angangueo, Senguio y Contepec, abarcando una extensión de 56,259 has. El 76% (42,707 hectáreas) de esta superficie corresponde a dos zonas de amortiguamiento y el 24% restante (13,551 hectáreas) a tres zonas núcleo: Cerro Altamirano al norte, Chincua-Campanario-Chivatí al centro y Cerro Pelón al sur (Fig. 3).

El área protegida se ubica en un sistema montañoso discontinuo, disectado por fuertes procesos tectónicos y compuesto por un conjunto de sierras y lomeríos con altitudes que varían de los 2,400 a los 3,600 msnm. La composición litológica de la zona incluye andesitas, basaltos, riolitas, granitos, esquistos y tobas, lo que determina la predominancia de andosoles y, en menor extensión y proporción, de acrisoles y planosoles, feozem, litosoles, luvisoles, cambisol, regosol y vertisol.

Climatológicamente, la Reserva presenta elementos de paisaje templado de altura, un clima templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw), temperaturas medias anuales de 8° a 22° C y precipitaciones promedio entre 700 mm y 1,250 mm. Estas características, aunadas al predominio de pendientes superiores a los 15° y a la permeabilidad de los suelos, la hacen una zona importante para la captación pluvial y la recarga de acuíferos. De allí que forme parte de dos regiones hidrológicas: Lerma (RH12) al norte y Balsas (RH18) al sur, que alimentan un total de 23 manantiales, ocho presas en los dos estados y numerosos cuerpos de agua que abastecen a los centros urbanos y localidades de la región, así como a las ciudades de México y Toluca (CONANP, 2001).

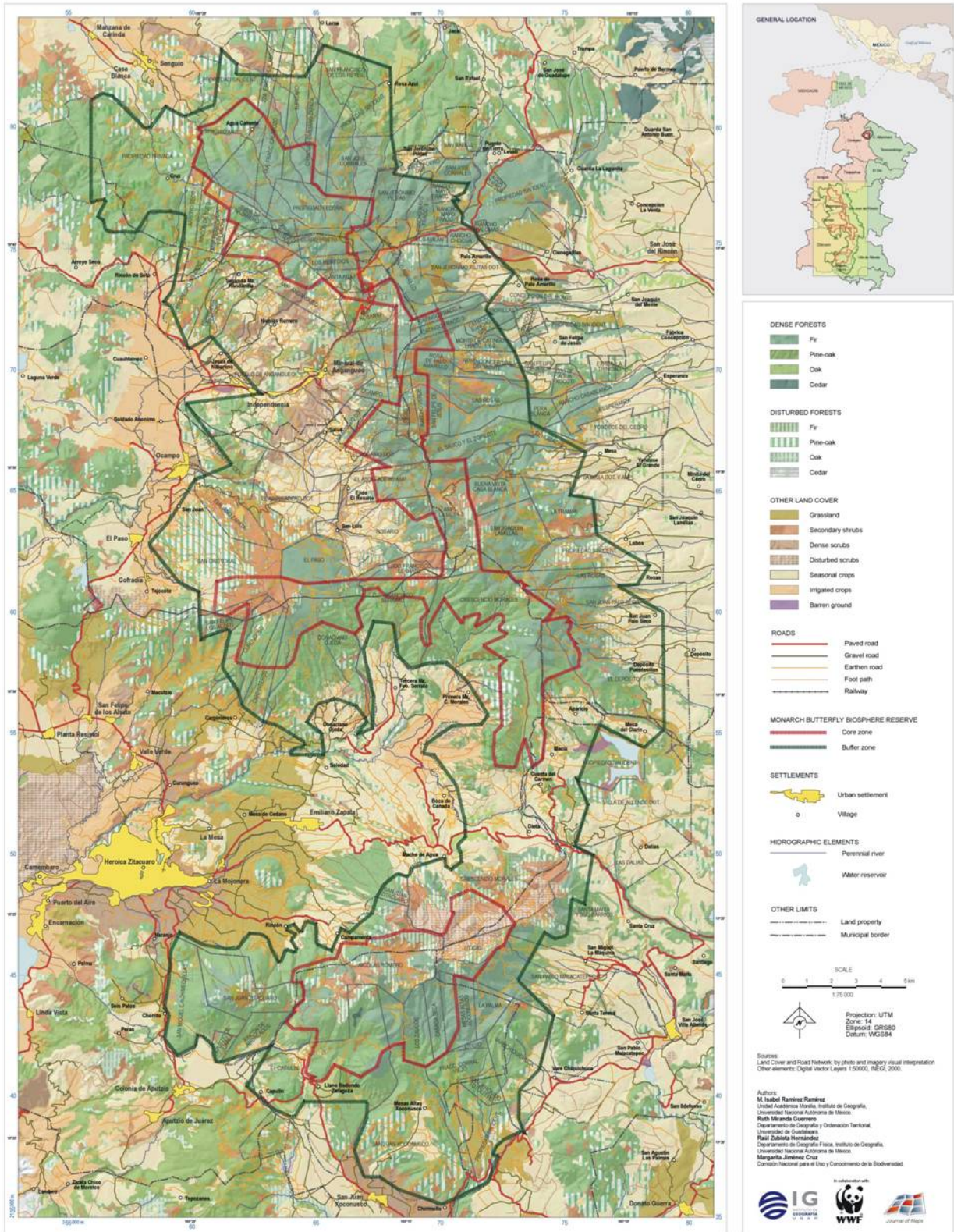


Figura 3. Mapa de las cubiertas del suelo, red de caminos y predios de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca.

Tomado de Ramírez, I., R. Miranda, R. Zubieta y M. Jiménez. 2004. WWF e Instituto de Geografía, UNAM, México.

b) Características Bióticas y Forestales

Desde el punto de vista florístico, la RBMM forma parte de una zona de transición entre las regiones Neártica y Neotropical, adscrita a la provincia de las Serranías Meridionales pertenecientes a la Región Mesoamericana de Montaña (Rzedowski, 1994). La zona se encuentra cubierta por bosques templados de altura en los que predominan las coníferas en las siguientes asociaciones vegetales (Fig. 3):

Bosque de Oyamel. Se distribuye desde los 2,400 hasta los 3,600 msnm. Es la comunidad más representativa de la zona núcleo, ocupando importantes extensiones del subsistema montañoso y las partes altas de los aparatos volcánicos. Se caracteriza por la dominancia de *Abies religiosa*. En las áreas perturbadas, principalmente las laderas, se desarrolla un estrato arbóreo inferior con presencia de géneros como *Quercus*, *Alnus*, *Arbutus*, *Salix* y *Prunus*. El estrato arbustivo y el herbáceo son representados por los géneros *Juniperus*, *Senecio*, *Eupatorium*, *Stevia* y *Archibaccharis*. El estrato rasante está dominado por musgos como *Thuidium* y *Minium* y hongos basidiomicetos en la época de lluvias (INE, 1995; CONANP, 2001). De acuerdo con Zubieta (2007), en el año 2003, los bosques densos de oyamel ocuparon el 4.8% (16,644 has) de las 343,191 hectáreas que comprenden a la Reserva y su área de influencia forestal, mientras los bosques de oyamel abiertos abarcaron sólo el 1% (3,393 has). Según ese mismo autor, este tipo de vegetación es el que presenta el mayor decremento en superficie desde 1986 a consecuencia de la extracción forestal ilegal pero cuya conservación es vital dado que constituye el hábitat invernal de la mariposa Monarca.

Bosque de Oyamel-Pino. Se localiza en una franja altitudinal entre los 2,400 y los 3,000 msnm. Su distribución horizontal se extiende por casi toda la región, ya que representa una asociación de tipo secundario resultado de un proceso de perturbación del bosque de oyamel (Zubieta, 2007). Su diversidad florística es muy amplia y está conformado por cuatro estratos bien diferenciados. El primero está constituido por *Abies religiosa* y especies del género *Pinus*; el segundo por individuos de *Arbutus glandulosa*, *Salix paradoxa*, *Alnus firmifolia* y *Quercus* spp.; en el estrato herbáceo destacan especies como *Senecio prenanthoides*, *S. tolucanus*, *S. sanguisorbae*, *Acaena elongata*, *Oxalis* sp., *Geranium* sp., *Satureja macrostema*, *Salvia elegans* y *Asplenium monanthes*; mientras en el cuarto estrato predominan los musgo, así como *Viola* sp., *Sibthorpia pichinchensis*, *Oenothera* sp. y *Oxalis* spp. Entre los hongos se tienen reportados *Amanita muscaria*, *Lactarius sanguiflus*, *Russula brevipes*, *Lycoperdon* spp., *Gomphus* spp., *Ramaria* sp., *Clavariadelphus truncatus*, *Morchella* spp., *Helvella crispa* y *Boletus* sp., algunos de ellos de importancia para el autoconsumo de los núcleos domésticos (INE, 1995; CONANP, 2001).

Bosque de Pino. Se presenta en manchones aislados, en áreas con pendientes de moderadas a fuertes y alta humedad, en altitudes que oscilan entre los 1,500 y 3,000 msnm. Por debajo de los 2,000 msnm, predomina *Pinus pseudostrobus*, aunque en suelos someros y condiciones secas se da en asociación con *Pinus rudis* y *Pinus teocote*. *Pinus oocarpa* y *Pinus michoacana* se establecen en las partes medias y bajas más escarpadas. El estrato arbustivo está compuesto por *Baccharis conferta*, *Eupatorium mairetianum*, *Lamourouxia excerta*, *Senecio cinerarioides*, *Solanum* sp. En los sitios desprovistos de árboles y arbustos son abundantes las herbáceas como *Alchemilla procumbens*, *Erodium cicutarium*, *Lepechinia caulescens*, *Medicago polymorpha*, *Phacelia platycarpa*, *Plantago australis*, *Trifolium amabile*. Entre las especies epífitas están *Braunia squamulosa*, *Asplenium* aff. *tryonii*, *Cystopteris fragilis*, *Peperomia galioides*, *Sedum tortuosum* (INE, 1995; CONANP, 2001). Zubieta (2007) reporta que los bosques densos de Pino-Encino son las asociaciones vegetales más comunes de la Reserva y de su área de influencia forestal ocupando el 12.1% (41,465 has) de las 343,191 hectáreas analizadas. A su vez, los bosques de pino-encino abiertos ocupan el 5.3% (18,228 has) mientras los fragmentados cubren el 0.1% (398 has) de dicha superficie.

Bosque de Encino. Se distribuye debajo de la cota de los 2,900 msnm, aunque en algunos lugares se llega a encontrar hasta los 3,100 msnm compartiendo su espacio con pequeños manchones de cipreses. En el estrato arbóreo las especies que destacan son *Quercus laurina*, *Clethra mexicana*, *Alnus firmifolia*, *Salix paradoxa*, *Buddleja cordata*, *Buddleia parvifolia*, *Ternstroemia pringlei* y también es posible encontrar *Abies religiosa*, *Cupressus lindleyi* y *Pinus michoacana*. En el estrato arbustivo se observan individuos de *Arctostaphylos longifolia* y en el estrato herbáceo son comunes *Commelina coelestis*, *Coriopsis petrophiloides*, *Euphorbia biformis*, *Hieracium* sp., *Piqueria trinervia*, *Trisetum* aff. *Deyeuxioides* y *Valeriana urticifolia* (INE, 1995; CONANP, 2001). Zubieta (2007) reporta que, en el año 2003, los bosques densos de encino cubrieron el 1.9% (6,535 has) de la cubierta del suelo de la Reserva y de su área de influencia forestal, mientras los bosques de encino abiertos ocuparon el 1.3% (4,618 has) y los fragmentados el 0.5% (398 has) de las 343,191 hectáreas estudiadas.

Bosque de Cedro. Aunque tiene una distribución restringida, comparte espacio con el bosque de encino. Se localiza principalmente al sur de la RBMM, entre los 2,400 y 2,600 msnm. Se asocia principalmente a condiciones de humedad y temperatura propias de cañadas y a la presencia de la epífita *Usnea barbata*, que da un aspecto característico a este tipo de vegetación. En su estrato arbóreo predominan *Cupressus lindleyi*, *Abies religiosa*, *Alnus firmifolia* y *Salix paradoxa*. Los arbustos están representados por *Senecio angulifolius*

y *Eupatorium* spp. (INE, 1995; CONANP, 2001). En el año 2003 de las 343,191 hectáreas forestales de la Reserva y de su área de influencia, los bosques densos de cedro cubrieron el 0.2% (824 has) mientras los bosques de cedro abiertos ocuparon sólo el 0.1% (359 has) de la superficie forestal (Zubieta, 2007).

Estas asociaciones vegetales presentan actualmente un fuerte proceso de deforestación y deterioro que ha promovido la apertura de la vegetación y la fragmentación de los remanentes de bosque densos de la Reserva (Fig. 4 y 5). Estos procesos se relacionan, directa o indirectamente, con las actividades agropecuarias¹², el aprovechamiento maderable clandestino¹³, los incendios forestales¹⁴ y el sobre-pastoreo (Madrigal, 1999). A estos elementos se suman, además, las plagas forestales tal como los insectos descortezadores y defoliadores y las plantas parásitas.

La conservación de los bosques de la Reserva es crítica no sólo para la protección del fenómeno migratorio de la mariposa Monarca sino también para resguardar la enorme biodiversidad que albergan los bosques de la región. De acuerdo con la CONANP (2001), la Reserva tiene registradas 493 especies de plantas vasculares, 49 especies de hongos y 198 especies de vertebrados, de los cuales 132 son aves y 56 son mamíferos (CONANP, 2001). Además, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059-ECOL-1994 existen 13 especies bajo protección especial, como *Amanita caesaria*, *Juniperus monticola*, *Ambystoma ordinarium*; 11 amenazadas, entre las que se citan *Carpinus carolineana*, *Accipiter striatus*, *Peromyscus levipes*; 14 raras, como *Gentiana spathacea*, *Sceloporus gramicus microlepidotis*, *Catherpes mexicanus* y *Sorex saussurei*; 3 en peligro de extinción, *Tilia mexicana*, *Pipilio erythrophthalmus*; y 13 especies endémicas, entre las que están *Pinus martinezii*, *Ambystoma ordinarium* y *Regulus calendula*.

¹² En su estudio sobre las dinámicas de cambio del uso del suelo en la RBMM y su zona de influencia, Zubieta (2007) reporta que, en el año 2003, la agricultura de temporal ocupó el 42.5% (145,937 has) del total de la superficie forestal, seguida muy por debajo por la agricultura de regadío con el 12.2% (41,855 has) y por los bosques densos de pino-encino con un 12.1% (41,465) de la cubierta forestal.

¹³ Se calcula que cerca de 23,600 hectáreas de bosque (41.9%) son afectadas por la tala clandestina en los diferentes municipios de la RBMM (CONANP, 2001).

¹⁴ De acuerdo con la CONANP, entre 1991 y 2001, la superficie afectada en la Reserva por incendios forestales fue aproximadamente de 7,928 hectáreas, de las cuales el 27% eran ocupadas por arbolado adulto, 20% por renuevo y el 53% restante por hierbas, arbustos y pastizales (CONANP, 2001).

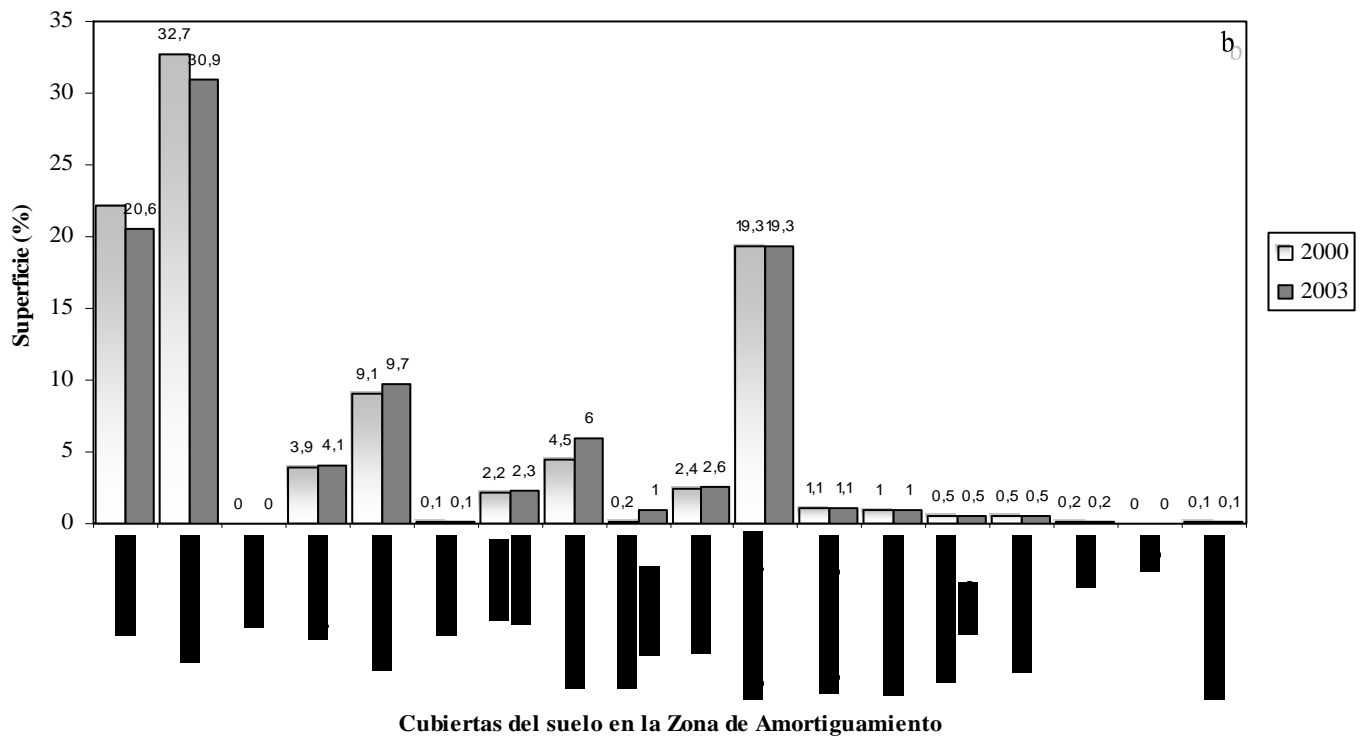


Figura 4. Superficie (%) ocupada por las diferentes cubiertas del suelo en las 13,552 hectáreas de la Zona Núcleo (a) y 42,707 hectáreas de Zona de Amortiguamiento (b) en los años 2000 y 2003. Elaboración propia a partir de los datos de Zubieta. 2007. *Dinámica de la cubierta vegetal en el Área Natural protegida de la Mariposa Monarca en el periodo 1986-2003*. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Ciencias, UNAM, México. 103 p.

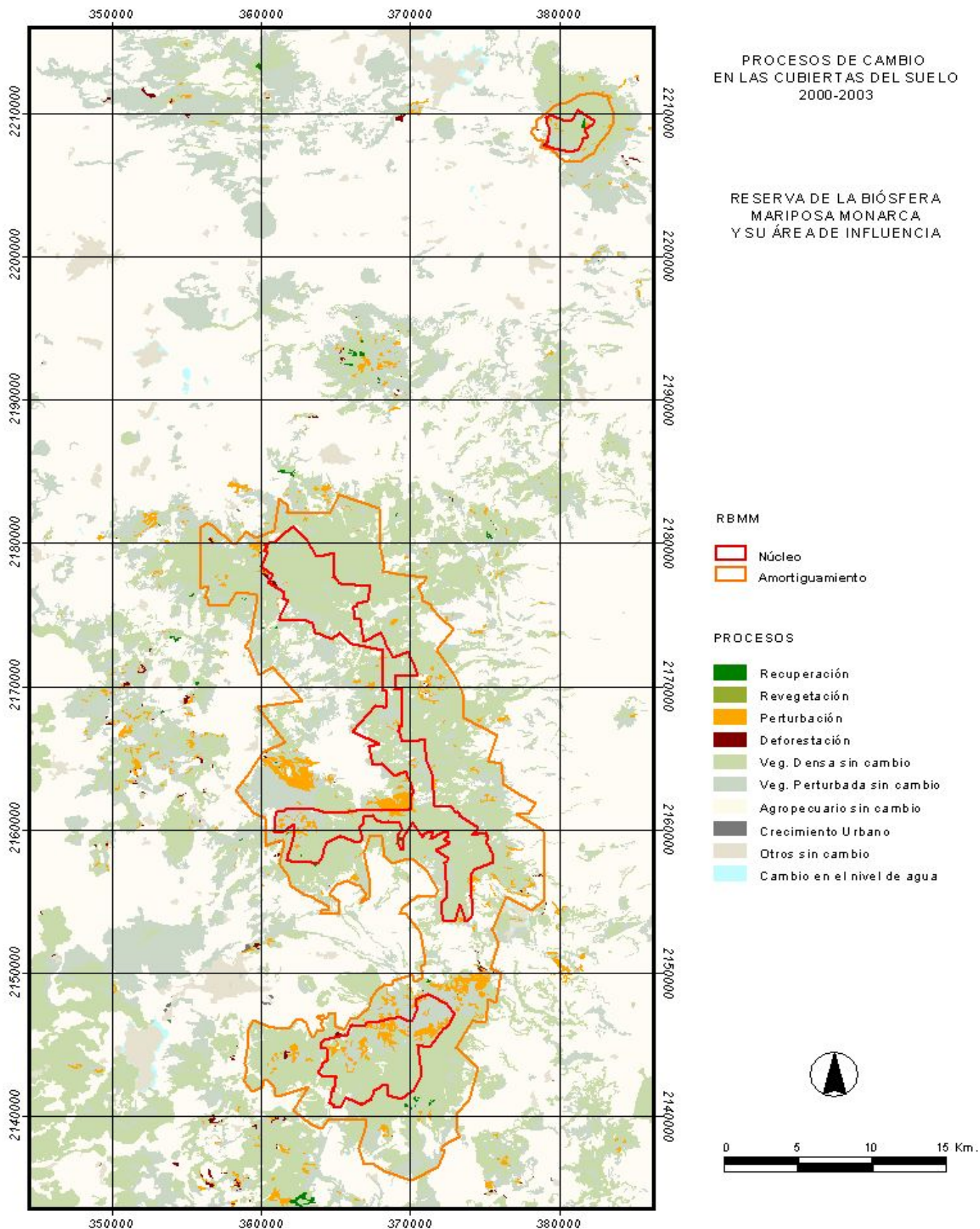


Figura 5. Mapa de la pérdida y el deterioro forestal en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca en el periodo 1993-2005. Tomado de Zubieta. 2007. *Dinámica de la cubierta vegetal en el Área Natural protegida de la Mariposa Monarca en el periodo 1986-2003*. Tesis de Licenciatura (Biología), Facultad de Ciencias, UNAM, México. 103 p.

c) Características Sociodemográficas

De acuerdo con los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del INEGI (2000), los 10 municipios que conforman a la RBMM soportan una población conjunta de 524,686 individuos. El 58.6% de estos habitantes se ubican en el Estado de México y el 41.4% restante se localiza en Michoacán. El 60% de esta población se concentra en los dos municipios más grandes de la Reserva, dentro de Zitácuaro (26%) en Michoacán y San Felipe del Progreso (34%) en el Estado de México. De modo que la densidad poblacional en este último estado oscila entre los 126 hab/km² en el municipio de Villa de Allende y los 207 hab/km² en San Felipe del Progreso. Mientras en la parte Michoacana, la densidad varía de los 51 hab/km² en Aporo hasta los 277 hab/km² en Zitácuaro (Cuadro 2).

Cuadro 2. Indicadores sociodemográficos sobre la densidad de población en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, INEGI.

MUNICIPIO	ESTADO DE MÉXICO				MICHOCÁN					
	DONATO GUERRA	SAN FELIPE DEL PROGRESO	TEMASCALCINGO	VILLA DE ALLENDE	ANGANGUEO	APORO	CONTEPEC	OCAMPO	SENGUITO	ZITÁCUARO
Extensión Territorial (km²)	192.189	856.05	351.02	318.8	85.64	55.22	404.89	145.21	253.87	498
Población Total	28006	177287	61974	40164	10287	2826	30107	18804	17181	138050
Habitantes/km²	146	207	177	126	120	51	74	129	68	277
Población Femenina	14082	91209	31955	20325	5348	1470	15275	9485	8864	71762
Población Masculina	13924	86078	30019	19839	4939	1356	14832	9319	8317	66288

La presencia indígena es significativa. Del total de la población de más de 5 años de la RBMM (438,464 habitantes), el 15.2% habla una lengua indígena. De ellos, sólo el 2.9% no habla español (INEGI, 2000). Dentro del Estado de México existen comunidades indígenas Mazahuas en las localidades de San Juan Xoconusco y Mesas Altas de Xoconusco, en el municipio de Donato Guerra, y en San Pablo Malacatepec, municipio de Villa de Allende. Michoacán también posee una importante presencia de indígenas Mazahuas en el municipio de Zitácuaro, en localidades como Crescencio Morales, Nicolás Romero, San Juan Zitácuaro, Francisco Serrato, Donaciano Ojeda, San Cristóbal, Carpinteros y Curungueo. En este mismo municipio se registra población Otomí en la localidad de San Felipe los Alzati.

Aunque la densidad poblacional de la RBMM (166 hab/km²) es muy alta comparado con la media nacional (52.7 hab/km²), en los últimos años la tasa de crecimiento demográfico en esta región se ha mantenido alrededor del 2% anual comparado con la media nacional de 1.1% anual. Las tasas de natalidad también han sido elevadas, pero se encuentran asociadas con altas tasas de mortalidad infantil. Sin embargo, la emigración definitiva de la población en busca de mejores oportunidades laborales es la principal causa del bajo crecimiento demográfico. El mayor grado de intensidad migratoria se presenta en los municipios michoacanos de Aporo y Zitácuaro (CONAPO, 2000). En el resto de la región, los demás habitantes sólo migran temporalmente para emplearse en la industria de la construcción o de servicios en ciudades cercanas como Morelia, Toluca y el Distrito Federal.

El 47% de la Población Económicamente Activa Ocupada (PEAOc) mayor de 12 años de los 10 municipios que conforman la RBMM continúa dependiendo directamente del aprovechamiento de los recursos naturales para subsistir, dado que se dedica a la agricultura, a la ganadería y a la explotación forestal (INEGI, 2000). En términos de distribución del ingreso, alrededor del 22% de esta PEAOC no percibe ningún sueldo por su trabajo mientras que el 19% recibe ingresos inferiores a un salario mínimo. La marginación económica es mayor en el municipio mexiquense de Villa de Allende y en el michoacano de Contepec, donde más del 50% de sus respectivas poblaciones sobrevive con menos de un salario mínimo.

Asimismo, el XII Censo de Población y Vivienda 2000 señala que de una población total de 506,702 habitantes, el 89% no es derechohabiente a ningún servicio de salud. Es decir que sólo el 11% tiene acceso a seguridad social, de la cual el 62% está afiliada al IMSS, el 28% al ISSSTE y el 10% restante a alguna otra institución. Lo anterior significa que poco menos de 500,000 habitantes de la RBMM se encuentran marginados de los programas oficiales que permiten darles atención preventiva y curativa. Marginación que origina altos índices de morbilidad y mortalidad.

De las 100,251 viviendas habitadas en los 10 municipios que constituyen la RBMM (Cuadro 3), el 62% cuenta con servicios de agua potable entubada, el 36% con drenaje y el 85% con energía eléctrica. Sin embargo existen unas 7,175 viviendas que no disponen de ninguno de estos servicios básicos, el 84% se concentra en el Estado de México principalmente en el municipio de San Felipe del Progreso (4,108 viviendas). En ese mismo municipio, el 72% de las viviendas aún cocinan con leña. En los demás municipios de la Reserva, la mayoría de las viviendas cocinan con leña (55%) pero un alto porcentaje también utiliza gas (41%).

Cuadro 3. Indicadores sociodemográficos sobre vivienda en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, INEGI.

MUNICIPIO	ESTADO DE MÉXICO				MICHOACÁN					
	DONATO GUERRA	SAN FELIPE DEL PROGRESO	TEMASCALCINGO	ALLENDE VILLADE	ANGANGUEO	APORO	CONTEPEC	OCAMPO	SENGÜIO	ZITÁCUARO
Total de Viviendas	5245	31804	12287	7498	1983	559	6038	3639	3335	27863
Viviendas particulares habitadas que disponen de servicio sanitario exclusivo	2237	10446	5170	2621	1433	411	3601	2952	2015	23331
Viviendas Particulares habitadas que disponen de agua entubada	2228	14306	8599	4195	1511	401	4632	1700	2560	22556
Viviendas Particulares habitadas que disponen de drenaje	994	3639	4362	1164	1275	299	3274	866	1162	18543
Viviendas Particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	3929	24775	10427	5640	1894	509	5681	3329	3003	26160
Viviendas Particulares habitadas que utilizan gas para cocinar	903	7119	6284	1025	927	237	3503	717	1622	18330
Viviendas Particulares habitadas que utilizan leña para cocinar	3943	23015	4716	6073	1019	307	2450	2877	1665	8817
Viviendas Particulares habitadas que utilizan carbón para cocinar	8	42	29	10	5	0	8	2	4	118
Viviendas Particulares habitadas que utilizan petróleo para cocinar	2	21	3	6	0	0	2	1	1	5

La tenencia de la tierra en esta región es predominantemente social, comparado con otros tipos de propiedad como la privada y pública, ya que el 46% corresponde a terrenos ejidales y un 10% se encuentra en manos de comunidades agrarias. Sin embargo, el establecimiento de la RBMM afectó a estos núcleos agrarios de diferentes maneras. Mientras ciertos predios sólo tienen algunas hectáreas dentro de los límites del ANP, otros se encuentran circunscritos en su totalidad dentro del área núcleo y de amortiguamiento de la Reserva. El impacto sobre estos últimos puede llegar a ser muy contrastante, desde predios con más del 70% dentro de la zona núcleo, como es el caso del ejido michoacano Cerro Prieto, hasta núcleos agrarios que se encuentran ubicados únicamente dentro de la zona de amortiguamiento, como el ejido El Paso también en Michoacán.

En términos generales, las condiciones en las que vive la población regional muestran la insuficiencia de los recursos productivos (escasez y pobreza de los suelos agrícolas, deterioro de los recursos forestales, pocas oportunidades de desarrollo, etc.). Debido a lo cual las remesas de los migrantes representan cada vez más un complemento esencial al ingreso anual, sobretodo para las comunidades indígenas que tienden a distinguirse como las zonas de mayor densidad poblacional, con altos índices de pobreza y con gran deterioro ambiental. Tal es el caso del municipio de Zitácuaro, donde se asientan muchas de las comunidades Mazahuas y Otomís de la región, que se caracteriza por que las condiciones de ingreso son muy bajas, el acceso a servicios básicos de agua potable y drenaje es ineficiente y la mayoría de los pueblos no cuenta con servicios de atención a la salud.

d) *Antecedentes Históricos de la RBMM*

Cada verano, una población que oscila desde los 100 hasta los 500 millones de mariposas Monarcas (*Danaus plexippus plexippus* L.) recorren más de 4,000 kms desde el noreste de Canadá y los Estados Unidos hasta los bosques maduros de oyamel en los estados de México y Michoacán, al centro de la República Mexicana.

La presencia de la mariposa en nuestro país es un fenómeno que los habitantes de las comunidades locales reconocieron, por generaciones, como parte de su vida cotidiana. Sin embargo, no fue sino hasta 1976 que el Dr. Fred Urquhart publicó en la revista *National Geographic* “The Monarch’s Winter Home”, el primer reporte que detallaba la ubicación general del hábitat de hibernación de la Monarca en México.

Las expediciones científicas, fundamentalmente extranjeras, para estudiar el fenómeno migratorio de la mariposa no se hicieron esperar. Y fue este sector social el que generó los primeros señalamientos sobre la degradación de los bosques de la región y la importancia de su conservación. El Grupo de Lepidópteros de la Comisión para la Supervivencia de las Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) envió incluso en 1979 una carta al Lic. José López Portillo, entonces Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, solicitándole la intervención del gobierno nacional en la protección de la mariposa (Martínez, 1996).

La presión internacional condujo a que el 9 de abril de 1980 López Portillo decretara como “Zona de Reserva y Refugio de Fauna Silvestre” todos aquellos lugares del país donde la Monarca hiberna y se reproduce (DOF, 1980). La entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) era la responsable de administrar estas zonas. La medida también estableció una veda por tiempo indefinido para la caza y la captura del lepidóptero.

Sin embargo, este decreto presidencial nunca definió los límites geográficos particulares para la protección del insecto.

Cuatro años más tarde, el 6 de septiembre de 1984, se constituyó el Fideicomiso Mariposa Monarca integrado por cuatro fideicomisarios que eran la SARH, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y los gobiernos de los estados de México y Michoacán; un fideicomitente representado por la organización sin fines de lucro Monarca A.C.; y una institución fiduciaria constituida por el Banco Nacional de México. Este instrumento jurídico tenía como objetivo construir un patrimonio autónomo y productivo para la protección de la mariposa, mediante la inversión de recursos en programas continuos de investigación y educación (Martínez, 1996). Algunos de los logros más importantes de este Fideicomiso fue la construcción de gran parte de la infraestructura con que cuenta la Reserva en la actualidad, la realización de los primeros estudios y monitoreos sistemáticos de la Monarca y la apertura al turismo del santuario Sierra el Campanario (CONANP, 2001).

El interés internacional sobre el tema fue en aumento con la visita recurrente a los oyametales michoacanos y mexiquenses de diferentes organismos de conservación internacional como la UICN, la WWF, la Sociedad Xerces, la Sociedad de Lepidóteros y la Universidad de Florida (Martínez, 1996). Algunas de las preocupaciones se centraron ahora sobre el uso comercial de los bosques de invernación de la mariposa. En respuesta, durante 1985 el estado de Michoacán expropió 70 hectáreas de terrenos privados ubicados en Sierra Chincua. Y un año después, la SEDUE adquirió las 705 hectáreas contiguas a las expropiadas por el gobierno de Michoacán (Environmental Law Institute, 1998).

El 9 de octubre de 1986, un nuevo decreto expedido por el entonces presidente Lic. Miguel de la Madrid Hurtado delimitó una superficie de 16,110 hectáreas como “Áreas Naturales Protegidas para los fines de la migración, invernación y reproducción de la mariposa Monarca, así como para la conservación de sus condiciones ambientales” (DOF, 1986). Esta superficie estaba dividida en cinco santuarios geográficamente inconexos: Cerro Altamirano, Sierra Chincua, Sierra el Campanario, Cerros Chivatí-Huacal y Cerro Pelón (Fig. 6). En conjunto, el 28% del área correspondía a seis Zonas Núcleo (4,490 hectáreas; Fig. 6), dentro de las cuales se impuso una veda al aprovechamiento forestal y se prohibieron las actividades agrícolas, ganaderas, de urbanización, la introducción de infraestructura civil o de comunicación y el aprovechamiento de flora y fauna silvestre. Las 11,619 hectáreas restantes (72%) conformaban cinco Zonas de Amortiguamiento (Fig. 6), en cuyo interior era posible realizar algunas actividades productivas, como el turismo y la extracción maderable, aunque con restricciones.

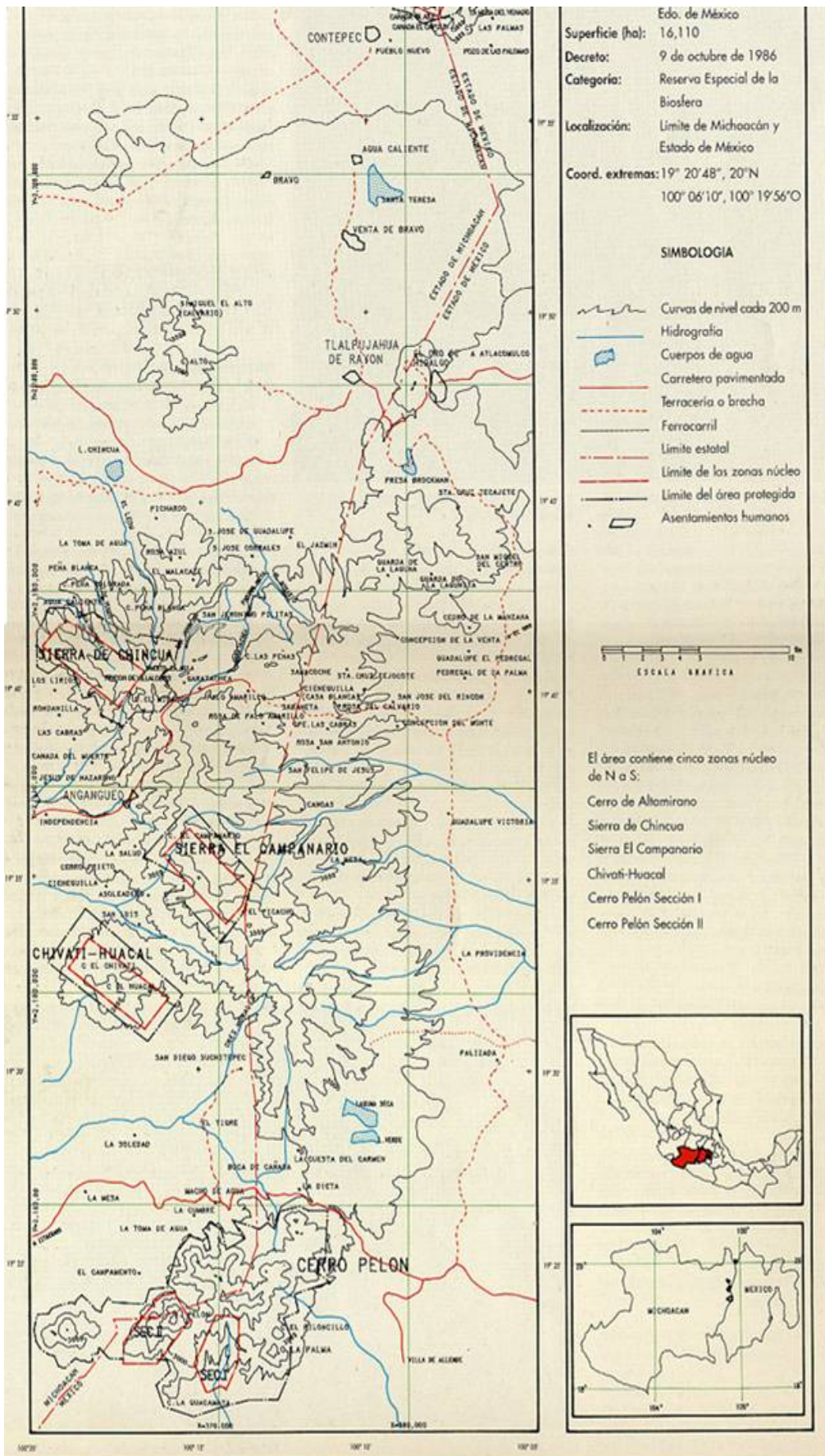


Figura 6. Reserva Especial de la Biósfera Mariposa Monarca (REBMM). Tomado de Merino, L. 1995. La Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca. Problemática y Perspectivas. El Colegio de México, México. Inédito.

El manejo del ANP siguió a cargo de la SEDUE, dependencia que le asignó en 1988 la categoría de Reserva Especial de la Biósfera, una de las nueve categorías de reservas listadas en el Artículo 46 de la apenas creada Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). Se le otorgó la denominación de Reserva de la Biósfera por ser un “área biogeográfica relevante a nivel nacional, representativa de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requiere ser preservada y restaurada, en la cual habitan especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción”. Y se le categorizó como “Especial” por considerarla una Reserva de la Biósfera destinada a la conservación y protección de una diversidad limitada o prioritaria de especies (Environmental Law Institute, 1998).

La Reserva Especial de la Biósfera Mariposa Monarca (REBMM) quedó ubicada en tres municipios del Estado de México y cuatro de Michoacán, englobando a 57 predios (36 en Michoacán y 21 en el Estado de México) que en conjunto poseían una cubierta forestal de 9,834 hectáreas (Caro, 1999). De acuerdo con Caro (1999), esta vegetación forestal correspondía en un 55.3% a bosques densos (>75% de cobertura), en 28.1% a bosques cerrados (entre 40 y 74% de cobertura) y el 14.8% restante eran bosques abiertos (<40% de cobertura).

De esos 57 predios forestales, el 86% eran propiedad de más de 40 núcleos agrarios (38 ejidos y 7 comunidades agrarias), un 7% correspondía a terrenos de propiedad privada, 3% era propiedad federal y el 3% restante correspondía a una zona en litigio entre los estados de Michoacán y México (Merino, 1999a). Además, gran proporción de estos terrenos forestales sostenían una alta densidad de población dedicada mayoritariamente a la agricultura y a la explotación forestal. Merino (1999a) reporta que en 1990 los ejidos y las comunidades agrarias involucrados en la REBMM albergaban 99,390 personas, con densidades poblacionales que oscilaban entre los 124 hab/km² en el santuario de Sierra Chincua hasta los 230 habitantes/km² en el área de Cerro Altamirano. Y aunque el establecimiento de esta ANP no modificó la tenencia de la tierra, en los hechos restringió las estrategias de supervivencia de la población local y obvió la vigencia de sus derechos de propiedad (Agrawal y Ostrom, 2001).

Marginadas, ignoradas y carentes de información, muchas comunidades agrarias desarrollaron intereses contrarios a la conservación del bosque y establecieron relaciones de complicidad con aserraderos clandestinos (Hoth, 1995). Otras más optaron por realizar una explotación forestal ilegal intensiva (en algunos casos como reacción negativa al decreto de 1986), utilizando el recurso maderable como una vía momentánea para obtener capital y, posteriormente, promover un cambio en el uso del suelo orientado hacia la agricultura y la explotación extensiva de ganado ovino y, en menor grado, vacuno de baja calidad (De la Maza, 1995).

Algunos otros líderes campesinos regionales, pobladores de distintas comunidades e incluso comunidades agrarias completas confluyeron en la formación de organizaciones campesinas regionales en respuesta a las restricciones de uso de las tierras forestales del decreto de 1986. Una de las más importantes fue la Alianza de Ejidos y Comunidades de la Mariposa Monarca A.C., creada en 1995 y que inicialmente logró agrupar a 17 comunidades campesinas. La principal demanda de esta asociación civil fue la revisión del decreto, el acceso de los ejidos y comunidades agrarias de la REBMM al proceso de toma de decisiones, así como la activación de mecanismos compensatorios para cubrir los costos económicos y sociales de las restricciones a los aprovechamientos forestales en las zonas núcleo (Sigala, 1999).

En octubre de 1996 se aprobaron enmiendas significativas a la LGEEPA. Dentro de estas modificaciones se abolió la designación de Reserva Especial de la Biósfera y se asignó a las reservas existentes dentro de nuevas categorías. A partir de este momento, la REBMM se convirtió sólo en Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca (RBMM; Environmental Law Institute, 1998).

Durante los años posteriores, con el objetivo de contribuir a la comprensión del fenómeno migratorio de la mariposa y de definir los retos y compromisos para su conservación, se organizaron una serie de foros y talleres de discusión con representantes de dependencias de gobierno, académicos, líderes locales, comunidades campesinas y ONGs. Entre éstas destacan la Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca (1997) auspiciada por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), el Taller de Investigación para la Conservación de la Mariposa Monarca patrocinado por la WWF (1998) y el Simposio de Investigación sobre la Mariposa Monarca realizado en Illinois, Estados Unidos (1999; CONANP, 2001).

En 1999, la WWF elaboró una propuesta para ampliar los límites de protección de la Reserva. Esta iniciativa partía de la aplicación de nuevas herramientas tecnológicas en estudios ambientales (pe. imágenes de satélite, fotografías aéreas, modelos multi-criterio, etc.) que permitieron, por un lado, ubicar geográficamente los sitios de invernación de la Monarca y, por otro lado, comparar el ritmo de pérdida de la superficie forestal desde la creación de la Reserva. El sostenido deterioro de los bosques de la región y la falta de protección a 7 de los 12 sitios de hibernación de la mariposa sirvieron para justificar la propuesta (Brower *et al.*, 2002; Fig. 7).

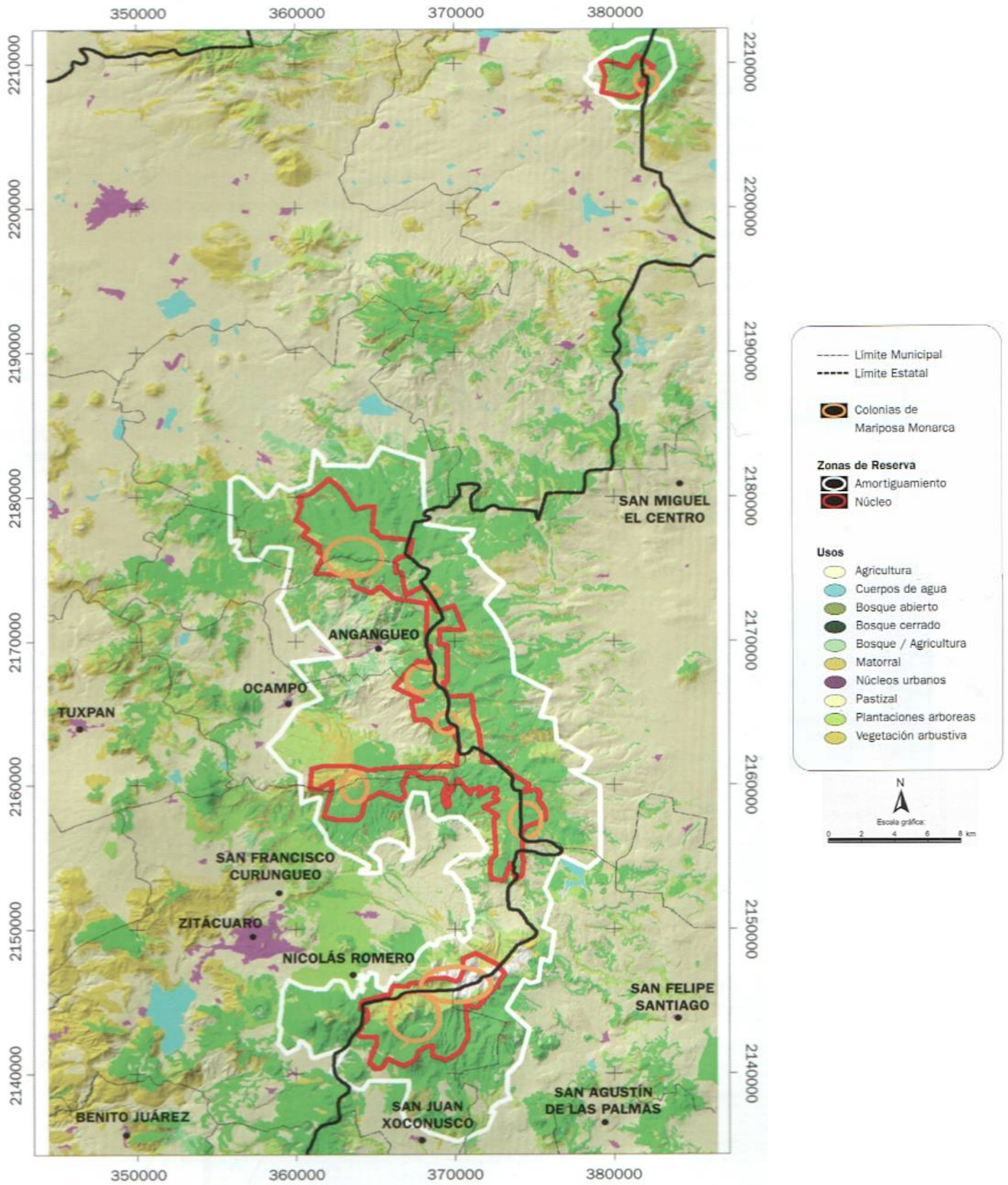


Figura 7. Ubicación de las principales colonias de Mariposas Monarcas en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca 2004. Tomado de Rendón, E., J. Pérez, A. Ibarra y C. Galindo. 2005. Memorias del Primer Foro Mariposa Monarca 2004. México. WWF. pp. 10.

La iniciativa, además, atribuyó gran parte de la responsabilidad por la destrucción del bosque a las extracciones legalmente autorizadas sin ahondar en la existencia de otras causas potenciales para la pérdida de cobertura forestal (pe. tala clandestina, incendios, plagas y enfermedades forestales, sobrepastoreo, etc.). También obvió el hecho de que los predios mejor conservados de la Reserva eran propiedad de ejidos que habían realizado por años extracciones forestales bajo programas de manejo, como es el caso de Cerro Prieto, Melchor Ocampo y el Paso, mientras que los predios con mayores índices de deterioro, sobretodo en zona núcleo, correspondían a comunidades que nunca habían desarrollado aprovechamientos maderables regulados (Merino, 2001).

No obstante, la propuesta de ampliación de los límites de protección tuvo planteamientos positivos. Por un lado otorgó compensaciones e incentivos económicos a las comunidades campesinas cuya superficie boscosa quedara ubicada dentro de la zona núcleo en la nueva delimitación. Aunque en términos reales la compensación propuesta no era equiparable a lo que las comunidades podían recibir de la venta de madera en pie o de productos derivados con mayor valor agregado. Merino (2001) estima que la compensación de \$160 por metro cúbico no aprovechado representaba apenas la cuarta parte del precio de la madera en pie vigente en el año 2000.

Por otro lado se organizaron reuniones con la mayoría de las comunidades campesinas afectadas por los nuevos límites del área protegida, con el fin de informarles los contenidos propuestos para el nuevo decreto (Merino, 2001). Sin embargo, la participación fue limitada y la actuación de los responsables institucionales no estuvo exenta de actitudes autoritarias. En algunos casos, la discusión del tema excluyó a la comunidad y se enfocó en obtener sólo el dictamen de las autoridades de cada núcleo agrario. Como resultado, alrededor de la tercera parte de las comunidades incluidas en el nuevo perímetro de la reserva rechazaron la propuesta (Merino, 2001).

El 10 de noviembre del año 2000, un nuevo decreto presidencial emitido por Ernesto Zedillo Ponce de León declaró como “Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la Biósfera, la región denominada Mariposa Monarca” y redefinió el polígono de protección hasta alcanzar su configuración actual de 56,259 hectáreas (350% más del área original; DOF, 2000). El ANP está dividida en dos zonas de amortiguamiento: Altamirano y Chincua-Campanario-Pelón, con un área conjunta de 42,707 hectáreas, y tres zonas núcleo: Altamirano, Chincua-Campanario-Chivatí y Cerro Pelón, cubriendo una superficie total de 13,551 hectáreas (Fig. 3). La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) era ahora la encargada de administrar, desarrollar y preservar los ecosistemas y elementos del ANP.

La nueva RBMM quedó circunscrita a un área considerablemente mayor dentro de 4 municipios del Estado de México (Donato Guerra, San Felipe del Progreso, Temascalcingo y Villa de Allende) y 6 de Michoacán

(Angangueo, Áporo, Contepec, Ocampo, Senguio y Zitácuaro; Fig. 3). Esta extensión abarcó tierras de 125 predios, distribuidos de la siguiente manera: 59 ejidos, 13 comunidades agrarias, dos terrenos nacionales, un predio de propiedad estatal, 3 predios en litigio y 21 pequeñas propiedades. La población aproximada de las comunidades dentro de la Reserva también se incrementó en gran medida hasta los 446,450 habitantes (INEGI, 2006), dedicados a la agricultura y al aprovechamiento forestal.

El nuevo decreto mantuvo las mismas restricciones para la zona núcleo y de amortiguamiento que el decreto de 1986. Sin embargo, definió para el área de amortiguamiento subzonas para la realización de actividades específicas (Fig. 8) como: de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de aprovechamiento especial (superficies de extensión reducida), de uso restringido (conservación), de asentamientos humanos, de uso público (recreación y esparcimiento) y de recuperación (rehabilitación).

La implementación del decreto estuvo acompañada, además, por el establecimiento del Fondo para la Conservación de la Mariposa Monarca. Este es un fideicomiso constituido por la WWF, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), el gobierno mexicano y los gobiernos de los Estados de México y Michoacán, para apoyar económicamente a los propietarios de los terrenos de la Reserva que han participado en trabajos a favor de la conservación y no han cortado árboles del área núcleo (WWF, 2004). Cada año un Comité Técnico revisa y valida el estado del bosque para liberar los pagos correspondientes. En el Fondo Monarca intervienen actualmente 32 de los 38 ejidos propietarios de la zona núcleo de la Reserva (21 ejidos, ocho comunidades indígenas y tres pequeñas propiedades; WWF, 2004), los cuales reciben dos tipos de incentivos económicos (Reyes & Franco, 2005):

a) No-aprovechamiento, para 17 predios que contaban con permisos de extracción forestal y que fueron cancelados por el decreto de 2000 (Permisionarios). Estas compensaciones equivalen a \$18 dólares por metro cúbico de madera considerado en el programa de aprovechamiento vigente antes del año 2000.

b) Trabajos de conservación, para los 32 predios incluidos en el Fideicomiso: 17 Permisionarios y 14 No permisionarios. Para los primeros, el estímulo programado es de \$8 dólares/hectárea y para los segundos es de \$12 dólares/hectárea en zona núcleo. La programación de los pagos considera que al vencimiento de los permisos de aprovechamiento el apoyo será de \$12 dólares/hectárea para todos los predios. Las actividades de conservación incluyen la prevención y control de incendios forestales, el manejo de plagas, la restauración y manejo de cuencas, las tareas de reforestación y, a partir del 2006, las labores de vigilancia forestal comunitaria.

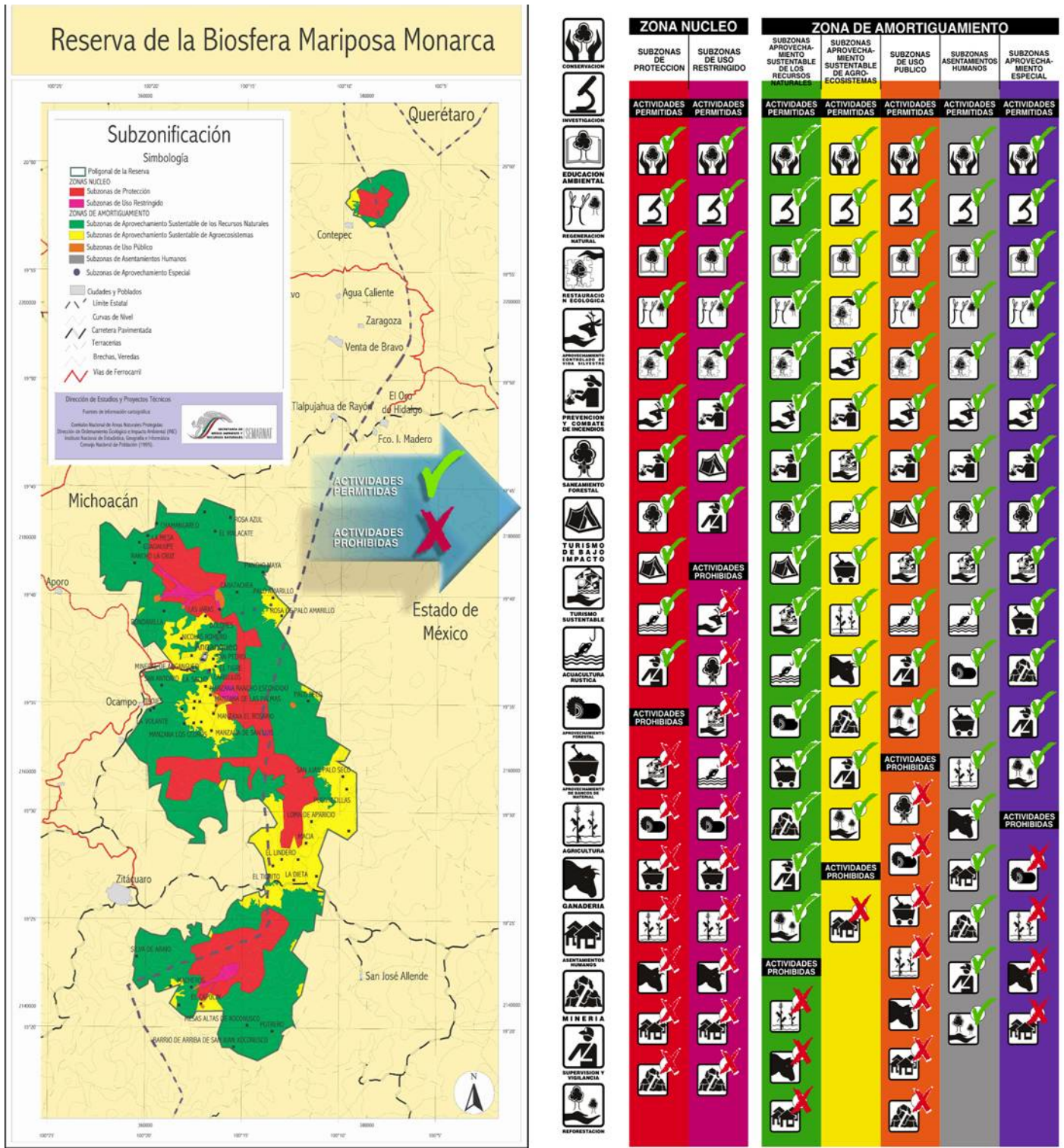


Figura 8. Subzonificación de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca mostrando las actividades permitidas por zona de protección. Tomado de CONANP. 2001. Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. Serie Didáctica. SEMARNAT. México. 21 p.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la existencia y la solidez de las instituciones¹ locales que regulan el manejo y protección del bosque en dos de los ejidos mejor conservados de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca: los ejidos de El Paso y Cerro Prieto.

Objetivos Particulares

- Determinar el estado general de la superficie forestal de los ejidos de estudio.
- Caracterizar el contexto demográfico, socioeconómico y político en el que se desenvuelven las comunidades de estudio.
- Evaluar si la existencia de instituciones locales sólidas determina el estado de conservación actual de la cubierta vegetal en estos ejidos.
- Identificar qué otros factores contextuales están influyendo en la conservación del bosque de estos núcleos agrarios.

HIPÓTESIS

- Los ejidos de estudio poseen instituciones locales que regulan el acceso, uso y protección del recurso común.
- El sistema de reglas lleva tiempo ejecutándose y es conocido y entendido por todos los usuarios del bosque.
- La existencia de procedimientos efectivos para monitorear y sancionar el comportamiento inadecuado de los usuarios incrementa la confianza de los miembros del grupo para invertir en la protección del bosque.
- Un capital social² alto facilita el desarrollo institucional y la acción colectiva en torno al manejo y protección del recurso común.
- La vinculación con las diferentes instancias de gobierno y ONGs contribuye a la conservación del área forestal.
- El aprovechamiento de los recursos forestales genera incentivos para el manejo sostenido y la protección del bosque.

¹ Recordar que se utiliza la acepción de Institución como lo hace Ostrom (1990), es decir, el conjunto de reglas formales e informales que rigen el uso y protección de los recursos comunes.

² Entendido como las relaciones de confianza y reciprocidad entre actores, las redes de intercambio y las visiones compartidas que mejoran la eficiencia de una sociedad al facilitar la acción coordinada.

III. MÉTODO

De los 125 predios que conforman el ANP se seleccionaron los ejidos de Cerro Prieto y El Paso como sitios de estudio (Fig. 9), debido a que ambos resultan muy similares en cuanto a extensión forestal, estado de conservación del bosque, nivel de dependencia¹ del recurso, número de Ejidatarios y municipio al que pertenecen (Cuadro 4). Además, son dos ejidos cuyos bosques fueron afectados de forma contrastante a partir de las políticas públicas de conservación generadas del establecimiento y modificación territorial de la RBMM desde su creación. Mientras el 73% del bosque de Cerro Prieto pasó a formar parte de la Zona Núcleo del ANP, el 100% de la superficie forestal de El Paso quedó circunscrita a la Zona de Amortiguamiento de la Reserva (Cuadro 4). Estas condiciones permiten llevar a cabo comparaciones sobre el manejo del bosque en ambos ejidos pero también conocer qué factores y actores sociales están directamente involucrados en la conservación de la superficie forestal.

CUADRO 4. Características generales de los Ejidos de estudio.

	EJIDO CERRO PRIETO	EJIDO EL PASO
Municipio	Ocampo	Ocampo
Número de Ejidatarios	36	36
Número de hectáreas propiedad del núcleo agrario	402	819.22
a) Extensión del Poblado en hectáreas	72 (18%)	359 (44%)
b) Extensión Forestal en hectáreas	330 (82%)	460.22 (56%)
Estado de Conservación del Bosque	Bueno 235 has de bosque denso (78% del total de su área forestal)*	Bueno 401 has de bosque denso (89% del total de su área forestal)*
Nivel de Dependencia sobre el Recurso Forestal	Muy Alto	Muy Alto
Zonificación del bosque dentro de la RBMM en el periodo 1986-2000	47% en Zona Núcleo (155 has) 53% en Zona de Amortiguamiento (175 has)	35% en Zona Núcleo (161.77 has) 33% en Zona de Amortiguamiento (153.26 has)
Zonificación del bosque dentro de la RBMM a partir de 2001	73% en Zona Núcleo (242 has) 27% en Zona de Amortiguamiento (88 has)	100% Zona de Amortiguamiento (460.22 has)

(*) Fuente: Ramírez, I., R. Miranda & R. Zubieta. 2006. Serie Cartográfica monarca, Volumen I. Vegetación y Cubiertas del Suelo, 2006. Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. Instituto de Geografía, UNAM, y Monarch Butterfly Sanctuary Foundation.

¹ El nivel de dependencia se refiere a qué tanto las comunidades locales utilizan sus recursos para financiar sus actividades diarias, por ejemplo el costo de la canasta básica, los insumos para sembrar la parcela, etc.

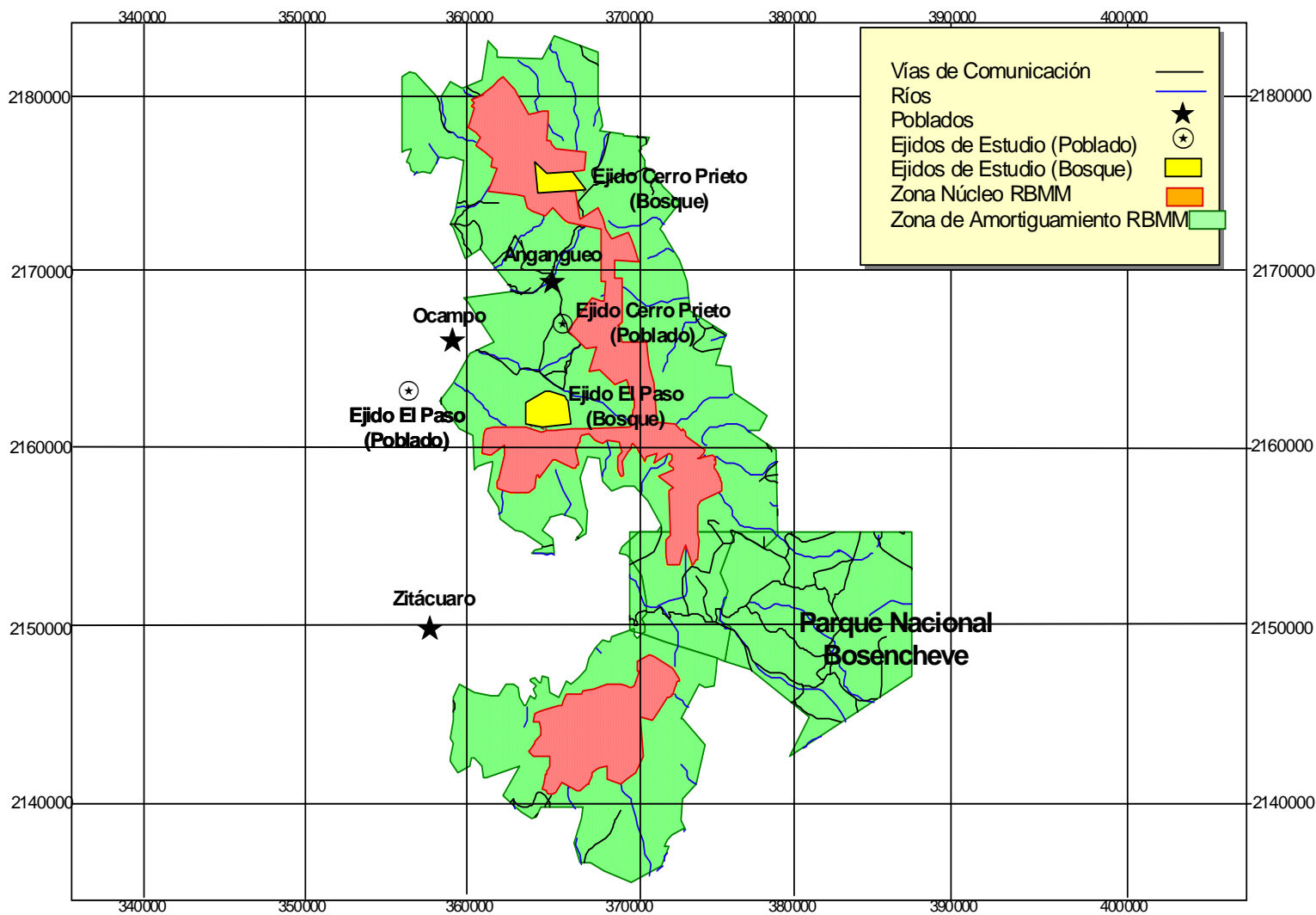


Figura 9. Ubicación de los ejidos de estudio en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca.

Para explorar la relación entre dichas comunidades y sus recursos forestales se aplicó el método *International Forest Resource and Institutions (IFRI) Research Program* desarrollado por la Universidad de Indiana, Estados Unidos (Ostrom, 1998). Los datos sobre el contexto social se obtuvieron mediante entrevistas semi-estructuradas² y grupos de discusión con autoridades locales (Comisario Ejidal, Tesorero y Consejo de Vigilancia), Ejidatarios, vecindados, personas de la tercera edad y representantes de organismos gubernamentales (CONANP y PROFEPA) y no gubernamentales (WWF) que contaran con información relevante sobre aspectos ecológicos, sociales, económicos, históricos y políticos de la comunidad o la región, o bien, que hubieran participado directamente en actividades de conservación dentro de los ejidos.

² Una entrevista semi-estructurada se basa en una guía de preguntas predeterminadas sobre el tema de interés, sobre la cual el entrevistador tiene la libertad de introducir cuestionamientos adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados.

La dinámica de trabajo consistió en formar tres equipos multidisciplinarios, de dos personas cada uno, compuestos principalmente por geógrafos, biólogos y sociólogos previamente capacitados en la aplicación de los formularios IFRI. Cada equipo visitó los hogares o los centros de trabajo de los entrevistados con secciones o formularios específicos del IFRI, de los cuales debían memorizar la mayor cantidad de preguntas posibles con la finalidad de concentrarse en tomar únicamente notas de campo y facilitar el flujo de información durante la entrevista. Después de la sesión de cada día se realizaban juntas generales, en las que estaban presentes todos los miembros de todos los equipos, para discutir hallazgos, intercambiar información, identificar problemas y llenar de manera consensuada los formularios en base a la información colectada ese día. Las reuniones también servían para contemplar información faltante y planear las actividades del siguiente día. Las entrevistas se llevaron a cabo en el año 2006 durante toda una semana en cada uno de los ejidos.

También se realizó un análisis documental tomando en cuenta el II Censo Nacional de Población y Vivienda del INEGI, así como el Índice de Marginación de la CONAPO, con el fin de realizar un análisis a profundidad del entorno social.

Toda esta información permitió caracterizar los principales actores involucrados directa e indirectamente en el uso y manejo del bosque, las reglas formales e informales para el acceso, aprovechamiento y protección del área forestal, los conflictos acaecidos en torno al uso de los bienes y servicios del sistema forestal, así como la vinculación de las comunidades con las diferentes escalas de gobierno (municipal, estatal y federal) y con ONGs nacionales e internacionales con presencia en la región.

Los datos sobre la estructura y composición de cada uno de los bosques se recopilaron siguiendo el método de muestreo IFRI a través del establecimiento de parcelas circulares concéntricas de 1, 3 y 10 metros de radio (Wertime *et al.*, 2004; Fig. 10). Se muestrearon un total de 75 parcelas en el área forestal de Cerro Prieto en mayo de 2006 y 43 parcelas en el bosque de El Paso en agosto de ese mismo año. Cada unidad de muestreo fue elegida de manera aleatoria describiendo las condiciones generales de cada sitio como ubicación geográfica, elevación, inclinación, orientación, porcentaje de cobertura del dosel, signos de degradación, presencia de animales domésticos, así como evidencias de los esfuerzos para la protección del bosque (pe. bardas, letreros, etc.).

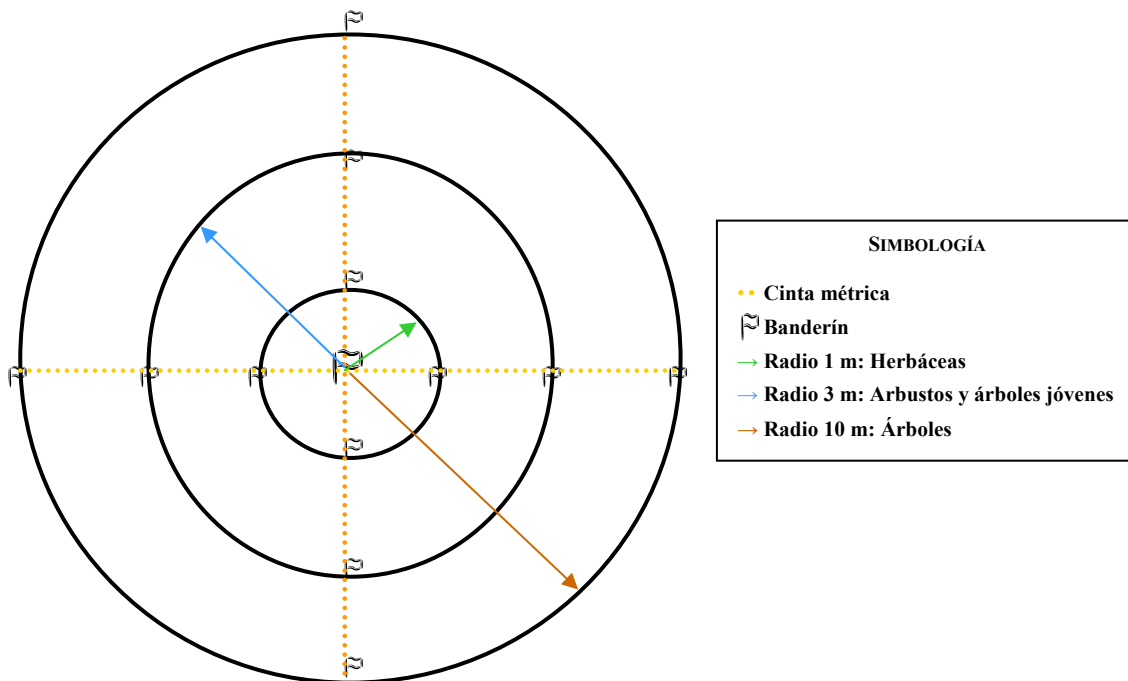


Figura 10. Diagrama de las dimensiones radiales (en metros) para los círculos concéntricos de una unidad de muestreo del bosque, de acuerdo al método IFRI.

En el círculo de 1 metro se registró la composición del estrato herbáceo, anotando la especie y el porcentaje de cobertura de cada una de ellas (ver Chapman, 1976). En el círculo de 3 m de radio se censaron todos los individuos del estrato arbustivo y arbóreo (con diámetro a la altura del pecho (DAP) ≤ 9.9 cm). A cada individuo se le registró la especie, el diámetro máximo del tallo central y la altura. En el círculo de 10 m de radio se tomaron datos de los árboles con DAP ≥ 10 cm (ver Poffenberger *et al.*, 1992) anotando la especie, el DAP y su altura estimada.

A través de estos datos se elaboró un listado florístico de las especies registradas. Asimismo, se evaluó el peso ecológico de cada especie dentro de la comunidad a través del Índice de Valor de Importancia (IVI), representado como la sumatoria de la abundancia (AR), la frecuencia (FR) y la dominancia (DR) relativas (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974),

(1) $AR = (n_i / N) \times 100,$	n_i = Número de individuos de la <i>i</i> ésima especie
	N = Número de individuos totales en la muestra
(2) $FR = (F_i / F_t) \times 100,$	F_i = Frecuencia absoluta de la <i>i</i> ésima especie
	F_t = Total de las frecuencias en el muestreo
(3) $DR = (G_i / G_t) \times 100,$	G_i = Área basal en m^2 para la <i>i</i> ésima especie
	G_t = Área basal total en m^2 del muestreo

La estructura de tamaños del arbolado se determinó mediante la distribución de individuos en intervalos de clases diamétricas. A partir de esa información se estimó también el área basal para cada categoría mediante la fórmula (Melo y Vargas, 2003),

$$(4) G_i = (\pi / 40000) \sum d_i^2$$

$G_i = \text{Área basal en m}^2 \text{ para la } i\text{ésima especie}$
 $d_i = \text{DAP en cm de los individuos de la } i\text{ésima especie}$
 $\pi = 3.1416$

Los DAPs y las alturas del arbolado se relacionaron a través de una regresión lineal.

El IFRI utiliza parcelas circulares para muestrear el estrato arbóreo debido a la facilidad para delimitar la zona de muestreo, ya que una vez establecida la posición del centro del círculo únicamente es necesario “lanzar” radios desde éste hacia donde se encuentren los árboles. Sin embargo, determina una superficie de muestreo de sólo 314.16 m² (10 m de radio) por parcela, área mucho menor a los 1,000 m² (17.84 m de radio) que utilizan los ingenieros forestales para realizar inventarios en la gran mayoría de los bosques templados y fríos del país. Aunque el tamaño de sitio que utiliza el IFRI favorece cuestiones prácticas como una menor dificultad, tiempo y costo para la realización del muestro forestal, también tiene repercusiones estadísticas en la precisión, ya que la variabilidad entre unidades aumenta conforme se reduce la superficie de la parcela (Caballero & Villa, 1970).

Por considerar que las parcelas de 10 m de radio representaban un área de muestreo muy pequeña para la correcta caracterización del estrato arbóreo, en el año 2007 se seleccionaron al azar 25 de los puntos de muestreo analizados en 2006 y se establecieron nuevamente parcelas circulares pero ahora de 18 m de radio. En estas parcelas se volvió a registrar el DAP y la altura estimada de los árboles con diámetros mayores a los 10 cms y se compararon con sus homólogos de las parcelas de 10 m de radio a través de una prueba de *t*. Lo anterior se realizó para verificar si existían diferencias significativas entre ambos muestreos y, en caso afirmativo, obtener el factor de corrección³ pertinente. Este nuevo muestreo se utilizó también para cuantificar la presencia de tocones, morillos⁴, árboles muertos en pie, ocoteados⁵, plagados o enfermos existentes en las distintas zonas del sistema forestal (amortiguamiento y núcleo). Los resultados se compararon a través de un análisis de varianza (ANOVA) para explorar la incidencia de factores de presión y preocupación en las distintas áreas de cada uno de los bosques estudiados y entre ellos.

³ El factor de corrección es un factor numérico por el que se multiplica el resultado de una medición para compensar un error sistemático.

⁴ El término “morillo” hace referencia a aquellos árboles con diámetros menores a los 15 cms que han sido extraídos de la zona forestal.

⁵ El ocoteo se caracteriza por la remoción de las capas exteriores del tronco del árbol para la obtención de material combustible (ocote).

IV. RESULTADOS SOCIALES: LAS COMUNIDADES LOCALES Y SUS INSTITUCIONES PARA EL MANEJO DE LOS RECURSOS FORESTALES

Cerro Prieto

a) Caracterización Socio-demográfica

El ejido Cerro Prieto se localiza en el municipio de Ocampo, en la región oriente de Michoacán (19°35'08''N y 100°17'34''W). De acuerdo con el II Censo Nacional de Población y Vivienda (INEGI, 2006), este núcleo agrario cuenta con 611 habitantes, 304 hombres y 307 mujeres, agrupados en 96 hogares. De éstos, el 85.4% posee una jefatura masculina y un promedio de 6.4 miembros por familia. A pesar de que sólo se registran 14 hogares con jefatura femenina, el promedio de miembros por hogar es muy similar a la que presentan los hogares con jefatura masculina (6.2 miembros/hogar).

En el año 2005, la estructura de edad de la población estaba constituida mayoritariamente por adultos entre 25 y 59 años (56.6%), jóvenes entre 15 y 24 años (21.1%) y niños entre 0 y 14 años (16.7%). Los individuos con edades superiores a los 60 años representan un porcentaje muy pequeño del total de habitantes. Sin embargo, es ese 5.6% el que, en su mayoría, ostenta la categoría de "Ejidatario" y posee derechos agrarios.

En Cerro Prieto, el 63.7% de la población mayor a 15 años posee una educación básica incompleta pero sabe leer y escribir. Además, existe un 2.2% con estudios profesionales. El analfabetismo, sin embargo, presenta valores por encima de los 20 puntos porcentuales, con más mujeres mayores a 15 años analfabetas (58%) que hombres (42%). Esta cifra es considerablemente mayor al analfabetismo registrado a nivel municipal (14.7%) y estatal (12.6%).

En el ejido se reportan 93 viviendas particulares habitadas que, en su mayoría, aún poseen pisos de tierra (46.3%) y carecen de los servicios públicos básicos de agua entubada (100%) y drenaje (90.3%). La mayoría, en contraste, cuenta con electricidad (95.7%), excusado o sanitario (89.3%) y televisión (70%). Y a pesar de que el promedio de ocupantes por vivienda y por cuarto es de 6.6 y 2.4 habitantes respectivamente (INEGI, 2006), el 76.3% de las viviendas presenta algún nivel de hacinamiento (CONAPO, 2007).

El poblado carece de clínicas o centros de atención médica y sólo el 9.4% de los residentes de Cerro Prieto son derechohabientes a algún servicio de salud. El más utilizado es el Seguro Popular (93%). Sin embargo, es necesario viajar a la cabecera municipal (Ocampo) o al poblado más próximo (Angangueo), localizados a hora y media de camino, para acceder a estos servicios.

En 2005, las cifras registradas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2007) situaron al Ejido Cerro Prieto con un Alto grado de marginación (0.33). Esta categoría no se aleja mucho del índice municipal, el cual también es Alto (0.21), pero sí contrasta con el estatal cuyo índice de marginación es Bajo (1.03). En términos generales, las condiciones de vida de la población son de pobreza extrema.

b) Grupos Usuarios¹, Derechos sobre el Recurso Forestal y Estratificación Social

En la mayoría de los ejidos y comunidades del país existen tres calidades agrarias: los Ejidatarios o Comuneros, los avecindados y los posesionarios. De acuerdo con el artículo 12 de la Ley Agraria (1992) son Ejidatarios los hombres y mujeres titulares de los derechos ejidales, entre los que destacan la dotación de una parcela², el uso y disfrute de las tierras de uso común³, la adquisición de solares⁴ y la participación en los órganos de toma de decisiones y representación del ejido (Asamblea⁵, Comisariado y Consejo de Vigilancia). Esta figura legal se adquiere únicamente por reconocimiento de la Asamblea, por sesión o enajenación legal de derechos parcelarios o mediante resolución jurisdiccional del tribunal agrario.

Esta Ley Agraria caracteriza a los avecindados como aquellos mexicanos, mayores de edad, que han residido por un año o más en las tierras del núcleo de población ejidal y que han sido reconocidos como tales por la Asamblea o el tribunal agrario competente (Artículo 13 de la Ley Agraria). La mayoría de ellos tiene lazos de parentesco con los Ejidatarios pero no goza de derechos agrarios más que el de adquirir solares. Por tanto, no pueden acceder a las tierras parceladas o de uso común. Su única posibilidad de obtener tierras se restringe a la herencia o sesión de los derechos agrarios por parte del titular. Por su parte, los posesionarios son aquellos sujetos agrarios con derechos restringidos, ya

¹ Siguiendo con la terminología utilizada por Ostrom (1990) y el IFRI, un grupo usuario es el conjunto de personas, compuesto por al menos tres hogares, que cosechan y/o mantienen un bosque. Este grupo puede o no estar formalmente organizado, pero sus miembros comparten los mismos derechos y obligaciones de acceso, uso y protección de los productos forestales.

² Superficie de tierra asignada, en forma individual o colectiva, a los miembros del núcleo de población. A ellos pertenece el derecho de aprovechamiento, uso y usufructo e, incluso, de disposición, sin más limitaciones que las que marca la Ley Agraria.

³ Las tierras de uso común son aquellas que no han sido especialmente reservadas por la Asamblea para el establecimiento de parcelas ni de asentamientos humanos y cuyo aprovechamiento se destina al sustento económico de la vida en comunidad del ejido. Como resultado, la propiedad de estas tierras es inalienable, imprescriptible e inembargable, salvo decisión contraria de la Asamblea. Es el reglamento interno el que regula el uso, aprovechamiento, acceso y conservación de estas tierras, incluyendo los derechos y obligaciones de los Ejidatarios y avecindados sobre ellas.

⁴ Terrenos ejidales destinados al desarrollo de zonas habitacionales.

⁵ Órgano de reunión, discusión, gestión y resolución de los conflictos comunitarios, sobretudo aquellos relacionados con el uso de los recursos comunes, en el cual participan todos aquellos individuos con derechos agrarios.

que tienen posesión de parcelas ejidales pero no están reconocidos para tener solares ni acceder a las tierras de uso común.

Además de carecer de derechos agrarios, esta calidad de avecindados y posesionarios los margina de los espacios tradicionales de expresión, discusión y resolución de conflictos, ya que la Asamblea funge como único centro de organización social y, en ella, sólo los Ejidatarios tienen capacidad de decisión. Tampoco pueden contender para ninguno de los cargos de representación ejidal, como es el caso de los miembros del Comisario Ejidal y del Consejo de Vigilancia (constituidos por Presidente, Secretario y Tesorero en cada caso).

En Cerro Prieto esta estructura agraria se mantiene. Sólo 36 varones, de un total de 82 hogares con jefatura masculina y 14 femenina, poseen la categoría de Ejidatarios. Como el conjunto de tierras ejidales ha sido definido bajo un régimen de uso común, son estos 36 individuos los únicos que poseen derechos de propiedad colectiva (de exclusión, uso, herencia y parcialmente de enajenación) sobre el territorio. Como resultado, la mayor parte de la población se ve excluida del acceso a la tierra, a los bosques y al disfrute de los beneficios económicos que su usufructo produce. Esta situación se agrava debido al envejecimiento ejidal, dado que el relevo generacional es lento y la sucesión de los derechos agrarios se realiza mediante herencia o cesión de los mismos.

Las familias jóvenes, conformadas por hijos y nietos de Ejidatarios, son los grupos más afectados por esta estructura agraria. Representan sectores económicamente vulnerables que se ven forzados a diversificar sus actividades para cubrir el costo de la canasta básica. Derivado de ello, muchos jefes de familia migran fuera de la comunidad, gran parte del año, para ocuparse como cargadores en Centrales de Abasto o como albañiles en las ciudades de México y Toluca (Merino, 2004).

Como mecanismo de cohesión social, los Ejidatarios han llegado a invertir parte de las utilidades del aprovechamiento del bosque en la construcción de obras de beneficio público, como la ampliación de la escuela primaria, la construcción de una tele-secundaria y de la casa ejidal, la renovación de la iglesia católica del pueblo y la introducción de telefonía fija. También han desarrollado acuerdos familiares que permiten a los miembros de los hogares, sin derechos agrarios, aprovechar los recursos forestales para el autoconsumo e, incluso, participar marginalmente en la oferta de servicios para el turismo al interior del bosque. Sin embargo, estos pactos sociales no han sido suficientes para minimizar las diferencias entre los Ejidatarios y el resto de la población.

Se identificó la presencia de 5 grupos que utilizan la superficie forestal de Cerro Prieto con diversos fines. Al interior del núcleo agrario existen dos grupos de usuarios del recurso forestal bien delimitados. Por un lado están los Ejidatarios con derechos *de jure* y *de facto* sobre el bien común y, por el otro, las familias de los Ejidatarios que poseen sólo derechos marginales para el uso del bosque.

Fuera de estas categorías agrarias existen otros dos grupos que hacen uso del área forestal de Cerro Prieto. Uno de ellos lo conforman las comunidades que, geográficamente, residen en los límites del bosque de este ejido. Se trata de unos cuantos individuos, que carecen de derechos agrarios dentro de sus propias comunidades y que aprovechan la incipiente vigilancia y el fácil acceso a la superficie boscosa para extraer morillo y pastorear a sus animales. Este grupo obviamente no posee ningún tipo de derecho de propiedad sobre el bien ni tampoco cuenta con el permiso de los dueños para el uso del recurso común. Y aunque los Ejidatarios de Cerro Prieto manifiestan su inconformidad con esta situación, e incluso llegan a reprender verbalmente a los intrusos, prefieren evitar otro tipo de confrontaciones.

El otro grupo que usa el bosque de este núcleo agrario son los miles de turistas que visitan año con año el Santuario de Sierra Chincua, donde se ubica el área forestal del ejido, con el propósito de contemplar el fenómeno migratorio de la mariposa Monarca. Estos visitantes manifiestan un creciente interés por la preservación de los bosques que albergan al insecto. Sin embargo, muchos no están dispuestos a asumir los costos, ni económicos ni morales, que esa labor implica. Otros más ni siquiera son capaces de respetar el reglamento interno del santuario como no tirar basura, no ingerir bebidas alcohólicas, no molestar a las colonias, etc.

c) Usos del Recurso Forestal, Estrategias de Supervivencia y Nivel de Dependencia sobre el Bosque

El ejido Cerro Prieto posee 402 has de tierra: 72 has sobre las cuales se asienta el poblado desde 1918 y 330 has de terreno forestal otorgadas al ejido en 1969 (Fig. 11). Como la dotación de tierras forestales se hizo en un periodo posterior a la fundación del núcleo agrario, el bosque de Cerro Prieto se ubica en el santuario de Sierra Chincua, dentro del municipio de Angangueo, geográficamente separado del poblado por una distancia de 30 kilómetros. El recorrido a pie toma alrededor de tres horas y en vehículo aproximadamente una hora.

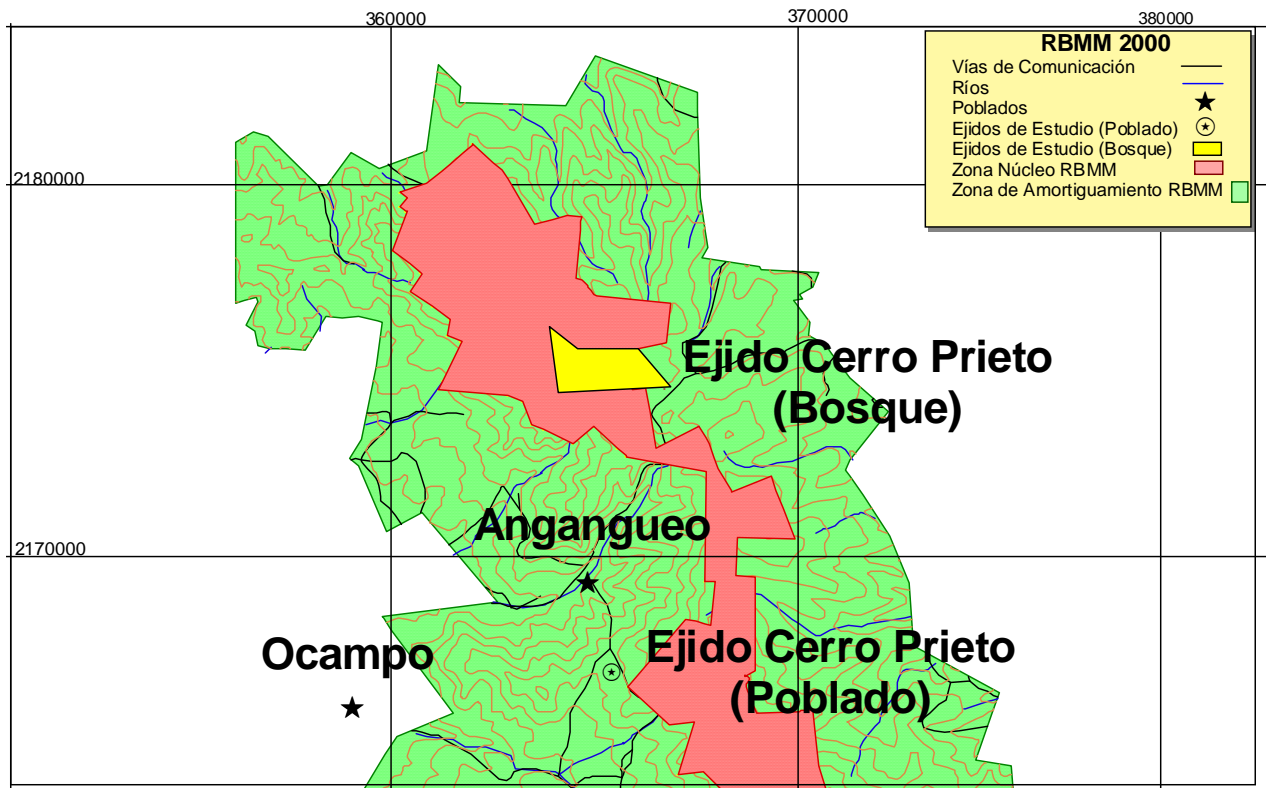
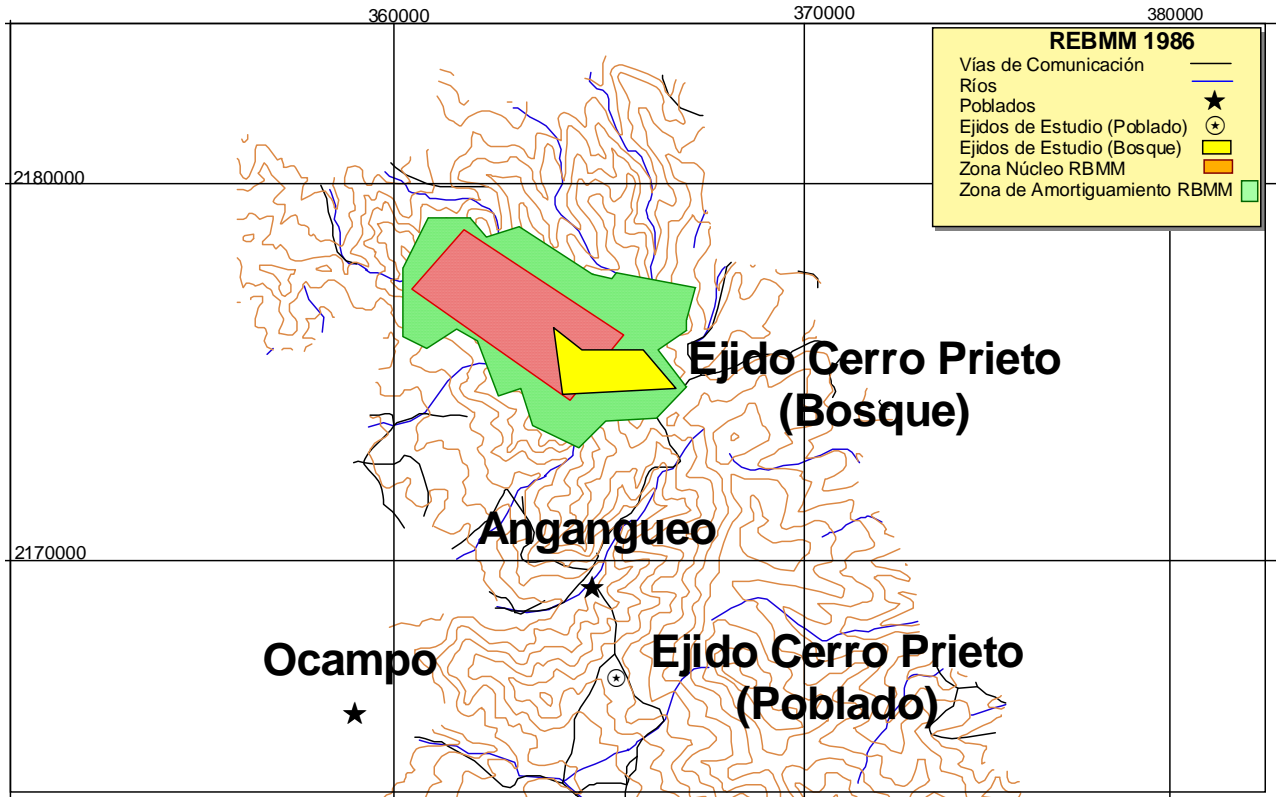


Figura 11. Ubicación del ejido Cerro Prieto dentro de los límites de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca en 1986 (arriba) y 2000 (abajo).

Los terrenos propiedad de este núcleo agrario han estado sujetos a distintas prácticas de manejo. En todos los periodos de su historia, sin embargo, es posible evidenciar el fuerte nivel de dependencia que los Ejidatarios y sus familias tienen hacia el bosque y sus recursos. El pueblo, por ejemplo, se fundó en 1918 sobre terrenos con fuertes pendientes, suelos someros y cubiertos por bosques de pino-encino que originalmente pertenecían a la hacienda de Jesús de Nazareno. Durante décadas, los pobladores de Cerro Prieto aprovecharon los recursos forestales circundantes para la elaboración de durmientes de ferrocarril, ocupando las zonas desmontadas con fines habitacionales y de cultivo. La experiencia fue desastrosa, ya que el poblado no cuenta, en la actualidad, con áreas naturales conservadas. Muchos campos de cultivo, incluso, se han abandonado a causa de la erosión y de la baja productividad del suelo (300 kg/ha; Merino, 2004).

El agotamiento y deterioro de los recursos naturales de los bosques del poblado permitió que para 1969, cuando la Reforma Agraria otorgó a Cerro Prieto las 330 hectáreas de bosque con que cuenta actualmente, los Ejidatarios pusieran especial énfasis en el manejo, protección y conservación del área forestal. Dado que el reparto agrario coincidió, además, con el levantamiento de la veda forestal presente en el estado de Michoacán desde 1950, este núcleo agrario comenzó las labores de aprovechamiento maderable bajo los lineamientos del Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI) acompañadas de la asesoría técnica necesaria para su correcta implementación (Merino & Hernández, 2004).

Sin embargo, cuando se creó la RBMM en 1986, la estructura de control del territorio ejercida por los Ejidatarios cambió dramáticamente. El 47% de su superficie forestal fue englobada por la zona núcleo del área protegida (Fig. 11). En ésta se impuso una veda al aprovechamiento de flora y fauna silvestre, a la extracción de leña y a la explotación forestal. El 53% restante se circunscribió a la zona de amortiguamiento (Fig. 11), donde se establecieron estrictas regulaciones de las actividades productivas.

Aunque el aprovechamiento forestal que desarrolló Cerro Prieto estaba basado en un esquema rentista⁶ y que el número de hectáreas disponibles para desarrollar operaciones de aprovechamiento forestal se redujo a poco más de la mitad con el establecimiento de la RBMM, Cerro Prieto continuó obteniendo ingresos importantes de este sector permitiendo a los Ejidatarios cubrir al menos el costo de la canasta básica. En la anualidad 1997-1998, las ganancias

⁶ El ejido suscribe contratos comerciales con agentes externos, ya sean contratistas o concesionarios, que efectúan las operaciones de extracción de madera sin que los Ejidatarios participen en alguna fase del proceso más que como peones (Bray & Merino, 2005).

producto de la venta de 920 m³ de madera en pie⁷ ascendieron a \$598,000 (Merino y Hernández, 2004). Es decir, cada Ejidatario obtuvo \$16,163 al año, equivalente casi al doble del salario mínimo registrado para esa anualidad⁸ (Merino, 2004).

La apertura al turismo del Santuario de Sierra Chincua, en 1997, contribuyó un poco a compensar los beneficios económicos que se estaban perdiendo por no poder aprovechar los bosques de la zona núcleo. Durante la temporada 1996-1997, poco más de 30,000 personas visitaron el santuario y generaron una ganancia anual de \$451,380. Es decir, que a cada Ejidatario se le repartió un montó de \$12,588 (Merino 2004) que corresponde al doble del salario mínimo anual⁹.

A fines del año 2000, sin embargo, un nuevo decreto presidencial estableció la ampliación de los límites de la Reserva. De manera que la superficie forestal que el ejido tenía adscrita a la zona núcleo del ANP también aumentó hasta abarcar 242 has, mientras que la zona de amortiguamiento se redujo a sólo 88 has (extensión 49.7% menor a la decretada en 1986; Fig. 11). El área susceptible de ser aprovechada es tan pequeña que no produce la suficiente ganancia como para cubrir los costos de operación. Por tal motivo, Cerro Prieto decidió suspender la cosecha del bosque.

Como resultado, a partir del año 2001, la prestación de servicios turísticos se colocó como la actividad que genera el 60% del ingreso anual del ejido. Sólo entre 2003-2004, el turismo produjo ganancias por \$1,062,150. Es decir que del reparto anual de utilidades correspondiente a este sector, cada Ejidatario recibió la suma de \$29,504.16 (más del doble del salario mínimo reportado para ese año¹⁰).

La afluencia de turistas ha favorecido que los habitantes de Cerro Prieto inviertan una buena parte de su tiempo en el bosque, cuando menos durante los seis meses que permanece la Monarca en nuestro país. En ese periodo, los Ejidatarios se ocupan en el cobro de las entradas al santuario (\$30 pesos/adulto y \$25 pesos/niño), en la organización de recorridos para los turistas, en el mantenimiento y cuidado de las áreas de visita y en las tareas de vigilancia. Por su parte, la familia de los Ejidatarios también puede emplearse en la venta de artesanías y alimentos o en la renta de

⁷ Se habla de venta de madera en pie cuando los dueños del recurso forestal permiten a un agente externo (comprador) realizar las actividades de derribo y arrastre para la extracción de madera.

⁸ En 1997, el salario mínimo regional equivalía a \$22.50 diarios. La paridad peso/dólar en ese año fue de \$7.92.

⁹ En 1996, el salario mínimo regional fue de \$17.00 diarios. La paridad peso/dólar en ese año fue de \$7.59.

¹⁰ En 2003, el salario mínimo regional equivalía a \$40.30 diarios. La paridad peso/dólar en ese año fue de \$10.10.

caballos (\$40 pesos/equino). Al resto de la población del ejido se le permite participar marginalmente en alguna de estas actividades.

Además de los evidentes beneficios económicos que el bosque genera para las familias de Cerro Prieto, la superficie forestal de la zona de amortiguamiento también está destinada a la obtención de algunos productos de uso doméstico. Se extraen tejamanil, madera en tabla, hongos comestibles y leña. Este último es de gran importancia para la mayoría de las familias, ya que es el único combustible disponible para la cocción de los alimentos. Tanto los Ejidatarios como sus hijos tienen derecho a extraer del bosque toda la leña que requieran aunque, debido a la distancia que separa el pueblo del bosque, es común que las familias opten mejor por comprarla en los ejidos vecinos. Durante el periodo de afluencia turística, los Ejidatarios también suelen extraer morillos para la construcción y reparación de los kioscos y puestos comerciales así como de leña y hongos para cocinar y preparar los alimentos que se les vende a los turistas.

En los últimos años, Cerro Prieto también ha descubierto en los programas de conservación un medio para obtener ingresos complementarios al turismo y mejorar las condiciones del bosque. A partir de 2002, este ejido es beneficiario del Fondo para la Conservación de la Mariposa Monarca, un esquema de incentivos económicos para propietarios de tierras en la zona núcleo que conserven el área forestal promovido por la WWF. De dicho programa el ejido recibe un pago anual de \$18 dólares por metro cúbico de madera no cosechado considerado en el programa de aprovechamiento vigente antes del año 2000 y \$8 dólares por hectárea como concepto de los trabajos de conservación realizados en el área. De acuerdo con Reyes y Franco (2005), en 2002 el ejido destinó estos pagos compensatorios a la construcción de obras de beneficio público. Sin embargo, el monto otorgado es inferior al que reciben los predios dentro del Programa de Servicios Ambientales por Captura de Carbono (PS-CAB), que paga \$9.20 dólares por tonelada de CO₂, del Programa de Servicios Ambientales por Protección de la Biodiversidad (PS-BIO), que otorga un pago de \$25.30 dólares por hectárea al año, o del Fondo Patrimonial para la Conservación de la Biodiversidad, que extiende un monto de \$39 dólares por hectárea al año.

Con la WWF, el ejido también tiene un proyecto para la instalación de uno de los cuatro viveros forestales que se pretende produzcan un total aproximado de 200,000 plantas, a partir de semilla nativa, para destinarlas a la reforestación del área y para su venta a los turistas.

d) Reglas de Apropiación y Provisión¹¹

A nivel ejido, el uso de los recursos forestales está sujeto a una serie de normas y acuerdos generados por la propia comunidad y conocidos por todos sus miembros. Es en la Asamblea Ejidal, celebrada una vez al mes, que los Ejidatarios discuten y votan quiénes van a estar a cargo de las obligaciones de conservación y protección del bosque (pe. reforestación, combate de incendios y vigilancia forestal), cómo se realizará el reparto de las utilidades del turismo y se definen las obligaciones generales de cada Ejidatario.

La extracción de madera y morillo, por ejemplo, está permitida por derecho para los Ejidatarios y por permiso de la Asamblea para sus familias; aunque sólo los varones pueden cortar morillo, ya que culturalmente no es aceptado que las mujeres manejen la motosierra. Las reglas para la apropiación de estos productos establecen que sólo se puede aprovechar la madera muerta de la zona de amortiguamiento, la cual no puede ser cortada con fines comerciales sino exclusivamente para el autoconsumo en el hogar o, en los locales turísticos, para la adecuación de los puestos de artesanías y de alimentos. Sin embargo, la reglamentación vigente no ha fijado una intensidad de extracción para este tipo de recursos forestales.

En cuanto al turismo, las reglas de apropiación establecen que los Ejidatarios, sus hijos y esposas son los únicos con derechos formales para ocuparse en la prestación de servicios turísticos. La Asamblea, sin embargo, permite que los Ejidatarios y sus familias renten los locales comerciales de alimentos y artesanías así como los paseos en caballo a los avecindados del ejido y también a individuos de otras comunidades. Esta apertura en la renta de derechos hace que la competencia para ofrecer servicios comerciales resulte francamente penosa para los avecindados del ejido y los coloca, una vez más, en una situación de marginación.

Para los turistas, el ejido ha desarrollado un reglamento interno que estipula las normas básicas de conducta al interior del santuario. Dicho estatuto prohíbe extraer mariposas vivas o muertas, hacer ruidos que perturben a las colonias, caminar fuera de los senderos autorizados, utilizar cámaras con flash, entrar con mascotas, fumar o ingerir bebidas alcohólicas y tirar basura. Sin embargo, este reglamento no regula la cantidad de turistas y caballos que pueden ingresar a la zona núcleo cada año, sobretodo durante los fines de semana cuando la densidad de visitantes es muy alta.

Además, la gran afluencia turística ha provocado que los Ejidatarios sean incapaces de supervisar a todos los visitantes. Algunos de éstos, incluso, no respetan los sitios de hibernación de la Monarca y agreden verbalmente a los

¹¹ Cabe recordar que las reglas de apropiación definen la cantidad del recurso aprovechable por un usuario, mientras las reglas de provisión precisan las condiciones necesarias para la protección y permanencia del recurso.

Ejidatarios por considerar que los bosques “son de todos” y que los costos de entrada son excesivos. Esta falta de control favorece la aparición de basura en las zonas cercanas a las colonias de mariposas, daños a la vegetación, la apertura de veredas y el desencadenamiento de procesos erosivos cuando los turistas no transitan por los caminos señalados.

Por su parte, las reglas de provisión implementadas por el ejido giran en torno al cuidado de las zonas de hibernación de la mariposa Monarca y de los sitios para la prestación de los servicios turísticos. La ejecución de estas tareas es obligación únicamente de los Ejidatarios. De manera que, uno o dos meses antes de que la Monarca llegue a la región, los Ejidatarios deben ocuparse de vigilar el área forestal para expulsar al ganado de la zona núcleo, proteger el estado de los manantiales y cuerpos de agua de los cuales la Monarca bebe, revisar y mantener el buen estado de los caminos por los que circulan los turistas y acondicionar los puestos para la venta de alimentos y artesanías. Durante los meses de mariposa, las actividades de provisión se basan en la recolección de la basura generada por los visitantes y de la vigilancia de los turistas.

En términos generales, todos los Ejidatarios de Cerro Prieto cumplen cabalmente con sus obligaciones en las tareas de protección y conservación del recurso común. Sin embargo, existen sanciones directas para aquellos que infringen las reglas, que van desde una amonestación verbal hasta una multa económica dependiendo de la gravedad de la ofensa o la repetitividad de la falta.

Sin embargo, en términos del manejo y uso de los recursos forestales, la Asamblea de Cerro Prieto no es la única fuente de formulación de reglas ni el único espacio donde su instrumentación se lleva a cabo. Como parte de un ANP, el bosque del ejido está sujeto a una serie de restricciones dictadas por la Dirección de la Reserva y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)¹².

Las reglas para el manejo del bosque impuestas por estas autoridades ambientales prohíben radicalmente el pastoreo, la minería, la agricultura y la extracción de árboles, vivos o muertos, leña, morillo, plantas, animales o tierra en la zona núcleo, incluso para uso doméstico. Sin embargo, ninguna de estas autoridades ambientales ha tenido la capacidad efectiva para evitar la extracción de morillo y el pastoreo en la zona núcleo. Dichas actividades, practicadas principalmente por las comunidades ubicadas geográficamente cerca de los linderos del bosque de Cerro Prieto, pueden producir impactos nocivos en la estructura y composición de la masa forestal. El pastoreo, por ejemplo, puede originar

¹² Órgano descentralizado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

daños severos en la regeneración natural de las especies arbóreas, la compactación del suelo (disminuye la infiltración de agua y reduce la disponibilidad de Nitrógeno) y la aparición de procesos erosivos. Por su parte, la extracción de morillo frena la posibilidad de que los árboles jóvenes se incorporen a la masa forestal adulta.

En otros casos, las reglas que prohíben el saneamiento forestal en la zona núcleo resultan conflictivas. Los Ejidatarios de Cerro Prieto han expresado reiteradamente su preocupación por la presencia de gusano descortezador en ciertas zonas de su bosque. No obstante, la Dirección de la Reserva se ha negado a otorgar el permiso para remover los árboles plagados y evitar que la infección se propague, sin dar a los Ejidatarios una clara explicación al respecto. Aunque la incidencia de plagas forestales es una de las principales causas de disturbio en los bosques templados del país promovida por factores como las sequías, los huracanes, los incendios, el aprovechamiento forestal y el pastoreo (SEMARNAT, 2003), en la zona de la RBMM el control y monitoreo de posibles infecciones es esencial para mantener el hábitat de la Monarca, ya que el ataque de plagas y patógenos repercute directamente en el equilibrio fisiológico y la resistencia de los árboles, ocasionando falta de crecimiento, debilitamiento, reducción en la producción de semilla, fallos en la regeneración natural y la muerte del arbolado.

En la zona de amortiguamiento, el programa de manejo de la Reserva permite la realización de actividades productivas que no se contrapongan con la conservación del bosque y bajo previa autorización de la CONANP. Y aunque la extracción de madera, leña morillo y postería está reglamentada, el Plan de Manejo vigente no establece una intensidad de extracción para este tipo de productos. El turismo es otra actividad productiva que se permite en el Programa de Manejo, e incluso su regla 38 establece que cada guía autorizado será responsable de un grupo no mayor a 20 personas, pero no especifica qué cantidad de guías, turistas y caballos pueden ingresar al santuario de Sierra Chincua diariamente sin comprometer el estado de conservación del área forestal.

La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal. Todas las violaciones al reglamento deben ser sancionadas, además, de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, en la Ley Forestal y sus respectivos Reglamentos y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

El Paso

a) Caracterización Socio-demográfica

El ejido El Paso se ubica en el municipio de Ocampo, Michoacán, a 6 km de la cabecera municipal y a pie de carretera. Este ejido se conforma por dos localidades: la Manzana de Dolores (19°34'39"N y 100°21'14"W) y la Manzana El Paso de San Cristóbal (19°33'18"N y 100°21'03"W).

De acuerdo con el II Censo Nacional de Población y Vivienda (INEGI, 2006), este ejido cuenta con 389 habitantes, 179 hombres y 210 mujeres, agrupados en 82 hogares. De éstos, el 81.7% posee una jefatura masculina y un promedio de 5.1 miembros por familia. Los 15 hogares con jefatura femenina reportan alrededor de 3.3 miembros por hogar, promedio menor al que presentan los demás casos.

En el año 2005, la estructura de edad de la población estaba constituida mayoritariamente por adultos entre 25 y 59 años (58.3%), seguido por jóvenes entre 15 y 24 años (22.9%) y niños de 0 a 14 años (11.4%). Los individuos con edades superiores a los 60 años ocupan un porcentaje muy pequeño del total de habitantes (7.4%). Sin embargo, es esa minoría la que, como en Cerro prieto, posee los derechos agrarios.

En El Paso, el grado promedio de escolaridad es de 5.55 años, debido a lo cual el 71.7% de la población mayor a 15 años presenta una educación básica incompleta pero sabe leer y escribir. Además, existe un notable 6.1% que cuenta con estudios posbásicos. Por tanto, el analfabetismo presenta valores por debajo de los 11.1 puntos porcentuales, con más mujeres analfabetas (63%) que hombres (37%), que es incluso comparativamente menor al analfabetismo registrado a nivel municipal (14.7%) y estatal (12.6%).

En el ejido se reportan 80 viviendas particulares habitadas que, en su mayoría, poseen pisos de materiales diferentes a tierra (62.5%), excusado o sanitario (93.7%), energía eléctrica (92.5%) y televisión (86.2%). Sin embargo, un alto porcentaje de las viviendas carece de los servicios públicos básicos de agua entubada (51.2%) y drenaje (71.2%). Y a pesar de que el promedio de ocupantes por vivienda y por cuarto es de 4.8 y 1.7 habitantes respectivamente, el 67.5% de las viviendas presenta algún tipo de hacinamiento (CONAPO, 2007).

En el núcleo agrario sólo el 10.3% de los residentes son derechohabientes a algún servicio de salud. El más utilizado es el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS; 72.5%) seguido por el Seguro Popular (27.5%). El poblado cuenta con una clínica de salud privada y con la ventaja de que la cabecera municipal se encuentre a sólo 6 kms de

distancia, en donde tienen acceso a un Centro de Salud de la Secretaria de Salud, a una clínica del IMSS, a una clínica privada conocida como “La Mora” y a varios consultorios médicos particulares.

En 2005, las cifras registradas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2007) situaron a la Manzana de Dolores con un Alto grado de marginación (0.09) y a la Manzana de El Paso de San Cristóbal con un grado Medio (0.76). De forma que la Manzana de Dolores se asemeja mucho al índice municipal, el cual también es Alto (0.21), mientras la Manzana de El Paso de San Cristóbal es más semejante al índice de marginación estatal que es Bajo (1.03). En términos generales, las condiciones de vida en El Paso son superiores a las de la población de Cerro Prieto y a las de la mayoría de las comunidades rurales del área de la Reserva.

b) Grupos Usuarios, Derechos sobre el Recurso Forestal y Estratificación Social

En el Paso, al igual que en Cerro Prieto, existen tres calidades agrarias: los Ejidatarios, los avecindados y los posesionarios. De los 389 habitantes del poblado, sólo 31 varones y 5 mujeres son reconocidos como Ejidatarios. Esta figura les otorga derechos de propiedad colectiva (de acceso, exclusión, decisión, uso y manejo) sobre el bosque y sus recursos, mientras el resto de la población sin derechos agrarios, es marginada del reparto de utilidades, de votar en la Asamblea y de ocupar un cargo de representación popular.

A pesar del esquema excluyente de esta dinámica, el ejido ha desarrollado algunos mecanismos que permiten disminuir relativamente las diferencias entre los Ejidatarios y el resto de la población. Por ejemplo, los beneficios del aprovechamiento forestal no sólo se reparten entre los Ejidatarios sino que también se invierten en obra pública, como en drenaje, telefonía, agua potable, en el mantenimiento de la escuela primaria y en el financiamiento de la fiesta de la escuela. Por otra parte, los Ejidatarios suelen contratar a sus hijos, sobrinos u otros miembros del ejido para las tareas de siembra y cosecha de la parcela, como peones en las tareas de conservación o incluso para el cumplimiento de los cargos de representación ejidal. En ocasiones existen arreglos familiares que determinan que los ingresos del aprovechamiento forestal se deben repartir entre los miembros de la familia.

Aunque los lazos familiares permiten a los avecindados y posesionarios contar con algunos derechos informales, las familias jóvenes, hijos y nietos de Ejidatarios, representan los grupos más excluidos del núcleo agrario. Estos miembros, al carecer de medios de reproducción económica en el ejido o tener un acceso muy limitado a ellos, se han visto forzados a emigrar definitiva o temporalmente del poblado en busca de opciones de supervivencia (Cervantes, en

revisión). Otro punto álgido en la comunidad es la falta de espacios de representación, expresión, discusión y resolución de controversias para este grupo marginado. Algunos habitantes, incluso, ponen en tela de juicio la discrecionalidad con que el Comisario Ejidal maneja el dinero, sobretodo el que por derecho agrario le corresponde a la escuela.

Un problema interno que continua latente y que ha desestabilizado la vida del ejido es la disputa que existe con el Sr. Roberto Arriaga Colín, antiguo comprador de madera y ex-presidente municipal de Ocampo, cabecera municipal del ejido. Los Ejidatarios relatan que hace cinco años dejaron de venderle madera al Sr. Arriaga debido a los constantes fraudes que perpetraba contra el núcleo agrario, entre los cuales citan que se aprovechaba del desconocimiento de los Ejidatarios sobre los métodos de cubicación de madera y declaraba un volumen menor al que en realidad se le estaba entregando; pagaba precios muy bajos; retardaba los pagos; e, incluso, llegó a emitir cheques sin fondos.

Además, el Sr. Arriaga intentó comprar tres derechos agrarios y reclamar los beneficios, aún y cuando la compra no fue respaldada por la mayoría de la Asamblea como establece el reglamento agrario. Debido a que los Ejidatarios se han negado a entregarle la parte correspondiente al reparto de utilidades, el (en ese entonces) presidente municipal de Ocampo interpuso 9 demandas penales por “abuso de confianza” contra el ejido que han llevado a prisión a dos de los anteriores Comisarios Ejidales por periodos de entre siete meses y un año.

A la fecha, El Paso ha logrado ganar 2 de los 3 juicios agrarios que se han interpuesto, buscando que la Procuraduría Agraria desconozca los derechos que reclama el Sr. Arriaga. El ejido también ha tenido que invertir recursos importantes en la gestión legal de este conflicto y se ha menguado la disposición de los Ejidatarios para ocupar el cargo de Comisario Ejidal en el siguiente periodo de elecciones internas. Este problema afecta no solamente la vida ejidal sino también tiene consecuencias directas sobre la procuración de justicia ambiental y el monitoreo que realizan los propios Ejidatarios, a quienes las autoridades gubernamentales han sancionado por portar armas en las brigadas de vigilancia.

A pesar de los problemas internos, la Asamblea Ejidal ha logrado mantener la estructura organizativa y la capacidad regulatoria de los bienes comunes. Y en términos generales, la mayoría de la población de El Paso no entra ni aprovecha directamente el bosque ya que obtiene sus ingresos de otras actividades productivas, sobretodo las relacionadas con el sector secundario y las actividades agropecuarias. Por consiguiente, al interior del ejido sólo existe un grupo usuario del recurso forestal: los Ejidatarios.

Al exterior de la estructura agraria de El Paso, las comunidades que geográficamente residen en los límites del bosque del ejido representan otro de los grupos usuarios del bosque. Algunos de estos individuos cuentan con el permiso de los Ejidatarios para ingresar al área forestal a coleccionar hongos, agua de los manantiales y madera seca (leña) tanto para el autoconsumo como para su venta en los mercados locales. Estos acuerdos han logrado convertir a estas “comunidades vecinas” en aliados para la vigilancia y el cuidado del bosque. Por un lado mantienen limpio el piso forestal de material combustible (minimizando así el riesgo de incendio) y, por el otro, alertan a los Ejidatarios de El Paso cuando detectan la presencia de taladores clandestinos que, a menudo, son también vecinos del núcleo agrario.

No obstante, existen problemas con aproximadamente 10 familias pertenecientes a la Manzana del Rosario, que viven en el lindero noreste del bosque del ejido. Se trata de hijos y nietos de Ejidatarios del Rosario, sin derechos agrarios al interior de su comunidad, que ingresan al bosque a cortar morillos y extraer ocote de los árboles cercanos a sus viviendas. Aunque El Paso no autoriza la realización de estas actividades (y el ocoteo de árboles está penado por la Ley Forestal), estos vecinos continúan practicándolo por la facilidad de acceso al bosque y la falta de oportunidades en sus propios ejidos.

c) Usos del Recurso Forestal, Estrategias de Supervivencia y Nivel de Dependencia sobre el Bosque

Como parte de la dotación agraria, el ejido posee 819 has de terreno: 337 has correspondientes a las parcelas agrícolas familiares, 10 has en las que se asienta el poblado, 8 has destinadas a la parcela escolar, una hectárea que alberga el panteón del ejido y 460.22 has de superficie forestal (Fig. 12). Aunque el ejido se fundó en 1936, las tierras forestales no se obtuvieron sino hasta 1940. Por tal motivo, la superficie boscosa está geográficamente separada del poblado por una distancia de 12 kilómetros. El recorrido a pie toma alrededor de una hora y en vehículo aproximadamente 40 minutos.

Las 460.22 hectáreas de bosque están y han estado sujetas por más de 60 años a diferentes usos, siempre ligados al aprovechamiento forestal, puesto que nunca estuvieron supeditadas a la veda forestal de 1950-1970. Estos terrenos boscosos, inicialmente, formaron parte de la Hacienda de Los Trojes o El Rosario y fueron explotados por la Michoacán Railway Mining Company para satisfacer la demanda de madera de las minas de Angangueo (Cervantes, en revisión).

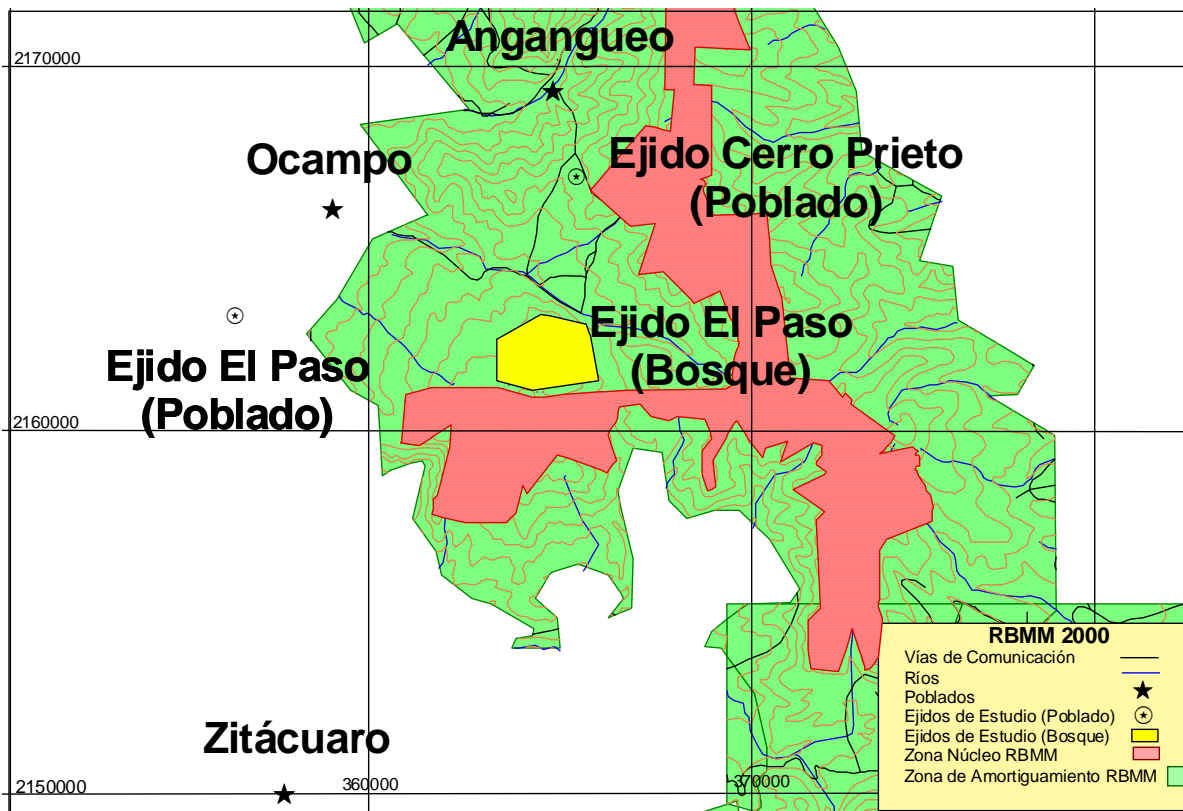
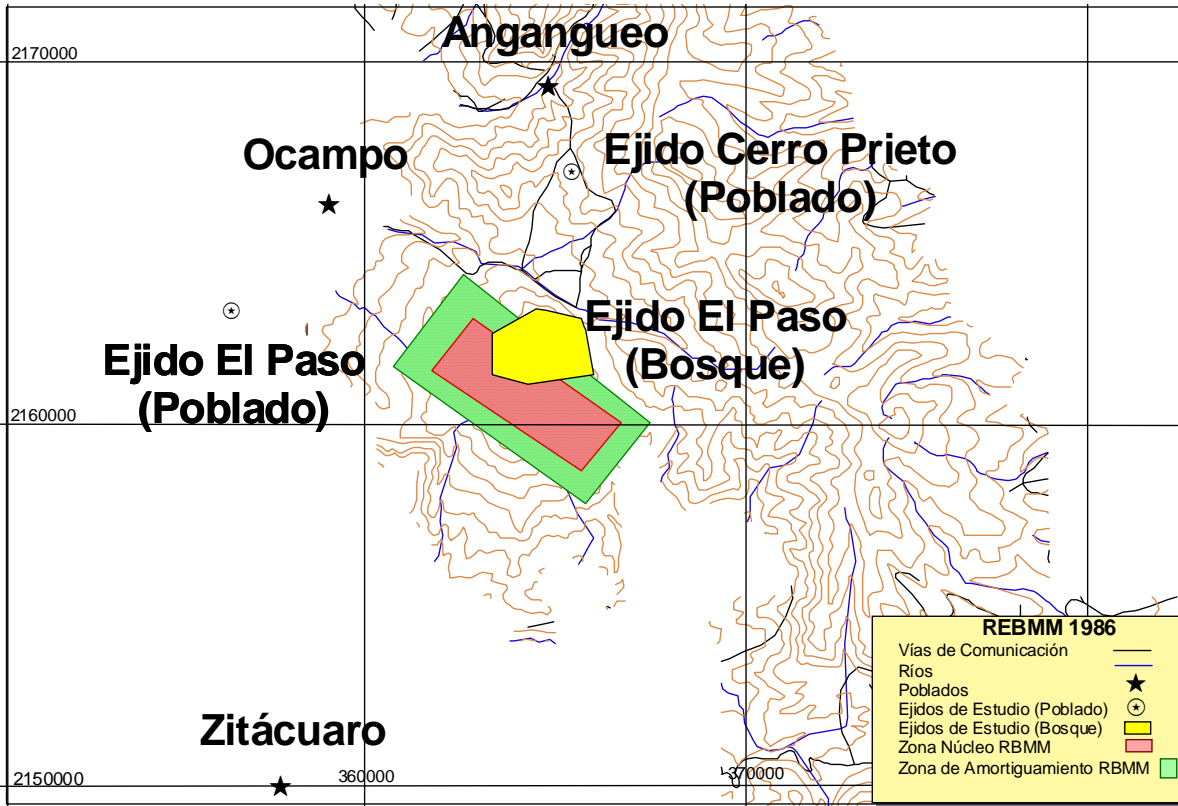


Figura 12. Ubicación del ejido El Paso dentro de los límites de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca en 1986 (arriba) y 2000 (abajo).

Después de la dotación agraria a El Paso, estos terrenos fueron protegidos y administrados concienzudamente por el grupo de beneficiarios. Las medidas proteccionistas surgen como resultado de la experiencia de agotamiento de los recursos forestales en la comunidad indígena de San Cristóbal, poblado del que originalmente provenían los Ejidatarios de El Paso (Cervantes, en revisión). En esta comunidad se llevaba a cabo un intenso aprovechamiento forestal vendiendo la madera a los aserraderos, produciendo carbón y durmientes de ferrocarril, o bien, utilizando el recurso para construir y reparar sus viviendas. La extracción se realizaba de forma individual, con el permiso de las autoridades, pero sin ninguna regulación. Con el paso de los años, la creciente demanda de madera y la expansión de la frontera agrícola produjeron el deterioro de los bosques de esa comunidad (Cervantes, en revisión).

Este bagaje histórico, aunado a la tala clandestina y a las presiones ejercidas por las comunidades aledañas, dieron origen la preocupación del ejido por conservar el bosque, como se expresa en las comisiones de vigilancia que desde 1940 protegen las tierras de uso común de El Paso. En 1945, además, los Ejidatarios formularon el primer Plan de Manejo para regular el volumen del aprovechamiento forestal (Cervantes, en revisión). Este Plan debe ser uno de los más viejos establecidos en el estado y en el país.

En 1986, con el establecimiento de la RBMM, se vedaron para el aprovechamiento forestal 161.77 has (35%) del bosque del ejido, al quedar circunscritas a la zona núcleo del área protegida (Fig. 12). En respuesta, los Ejidatarios solicitaron a la Dirección de la Reserva una compensación económica por los recursos forestales que no iban a poder cosechar debido a la veda. La Reserva nunca respondió a la propuesta (Cervantes, en revisión).

A pesar de ello, El Paso continuó realizando aprovechamientos forestales en las 153.26 has que entonces se ubicaban dentro de la Zona de Amortiguamiento (33%) y las 145.17 has de Zona Libre (32%; Fig. 12). En 1996, implementaron un nuevo Plan de Manejo para la extracción persistente de oyamel y pino (*Abies religiosa* y *Pinus pseudostrabus*) en un ciclo de corta con duración de 8 años. Las existencias reales aprovechables para ese período fueron de 105,389 m³, aunque el volumen extraído fue sólo el 23% de la posibilidad real (24,100 m³ VTA) para evitar cambios drásticos en las masas forestales y con ello mantener la cobertura, el hábitat y la calidad del bosque.

Durante este período, el aprovechamiento forestal dejó ganancias entre \$3,000 y \$4,000 por Ejidatario al año (Cervantes, en revisión). Los bajos ingresos forestales dificultaron a los dueños del bosque contar con recursos suficientes para financiar la siembra de las parcelas agrícolas. Sin embargo, no podían migrar en busca de mayores beneficios económicos porque debían permanecer en el pueblo para cumplir con las obligaciones del cuidado del

bosque que exigía (y exige) la Asamblea Ejidal. Como resultado, el peso de la economía familiar recayó sobre el resto de los miembros de las familias así como sobre el dinero enviado por los migrantes (Cervantes, en revisión).

En el año 2000, y a diferencia de lo sucedido en Cerro Prieto y en la mayoría de los núcleos agrarios que se ubicaron dentro del perímetro original de la Reserva (1986-2000), la ampliación de los límites del área protegida permitió que el bosque de El Paso quedara circunscrito en su totalidad dentro de la zona de amortiguamiento (Fig. 12). Con ello aumentó el número de hectáreas disponibles para el aprovechamiento forestal y los beneficios económicos derivados de esta actividad productiva.

Actualmente, de la venta de madera en pie los Ejidatarios obtienen entre el 80 y el 90% de su ingreso anual que, en parte, sirve para subsidiar las parcelas agrícolas familiares (Cervantes, en revisión), originando una fuerte dependencia sobre la superficie boscosa. Sólo en el 2006, el aprovechamiento de 31.65 has forestales con un volumen de corta total de 6,733.852 m³ V.T.A. (3,684.294 m³ de *Pinus pseudostrabus* y 3029.558 m³ de *Abies religiosa*) generó un ingreso neto de \$150,000¹³ por Ejidatario al año, cifra que representó casi nueve veces el salario mínimo regional anual.

El Paso, además, está inscrito en el Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) que impulsa la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Este es un proyecto de cinco años (2005-2010) que consiste en la remuneración anual de 300 pesos por hectárea de bosque destinada a la protección de cuerpos de agua, cuencas o acuíferos. Para poder ser beneficiario de este programa se requiere que la zona cuente con: a) un porcentaje de cubierta forestal mayor al 50% de la superficie total correspondiente a bosques y/o selvas; b) que el lugar esté localizado en zonas críticas para la recarga de acuíferos, catalogadas como sobreexplotadas mediante el Acuerdo emitido por la Comisión Nacional del Agua, en áreas de aguas superficiales donde haya problemas de escasez, de calidad del agua y de sedimentos, en sitios de riesgo de desastres hidrológicos, en zonas consideradas como de alto riesgo de deforestación de acuerdo al Índice de Riesgo de Deforestación que publica el Instituto Nacional de Ecología, o que se ubiquen dentro de un Área Natural Protegida; y c) que estén vinculadas con el abastecimiento de agua a centros poblacionales de más de 5,000 habitantes o que se ubiquen dentro de las sesenta montañas prioritarias para la CONAFOR.

¹³ En el año 2006, el salario mínimo regional equivalía a \$45.81 diarios. La paridad peso/dólar en ese año fue de \$10.85.

El ejido tiene inscritas al PSAH 200 hectáreas, que deben permanecer totalmente fuera de cualquier aprovechamiento maderable, y por las cuales recibe anualmente \$60,000. Este monto se destina a las tareas de conservación o bien se reparte entre los Ejidatarios (\$1,666 por Ejidatario/año), pero no tiene un impacto considerable en subsidiar el costo de la canasta básica ya que sólo representa la décima parte del salario mínimo anual de 2005 y el 1.11% de lo que obtuvieron de la venta de madera en pie en 2006.

Este ejido también tiene un proyecto con la WWF para el establecimiento de una caseta de vigilancia en el Santuario del Cerro Chivatí-Huacal así como la instalación de uno de los cuatro viveros forestales que, se pretende, produzcan un total aproximado de 200,000 plantas para reforestación y venta a los turistas.

d) Reglas de Apropiación y Provisión

Como el bosque de El Paso también forma parte de un ANP, los Ejidatarios deben acatar las restricciones dictadas por la CONANP y supervisadas por la Dirección de la Reserva, en coordinación con la PROFEPA y las Delegaciones Federales de la SEMARNAT de acuerdo, nuevamente, con lo dispuesto en la LGEEPA, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal, en la Ley Forestal, y sus disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Las reglas de apropiación de la Reserva que rigen las actividades de extracción forestal establecen que el ejido debe presentar ante esta instancia de gobierno un Programa de Manejo (basado en un inventario forestal) y una manifestación de impacto ambiental. Además, debe respetar las siguientes condiciones: que el volumen de extracción sea 20% menor al volumen autorizado; que la extracción no se lleve a cabo en franjas de 10 metros alrededor de la zona núcleo; y que la cosecha de madera no se ejecute sino hasta que las Monarcas hayan emprendido el vuelo de regreso a EUA y Canadá (abril-octubre).

Por su parte, la Reserva establece que los aprovechamientos de postería, morillos, leña y madera para satisfacer necesidades de manejo de los predios sólo podrán realizarse en forma limitada y controlada para usos relacionados con el mantenimiento y desarrollo de construcciones, señalamientos y uso doméstico. Pero, al igual que en Cerro Prieto, el Plan de Manejo vigente no establece una intensidad de extracción para este tipo de recursos forestales.

Estas instancias gubernamentales prohíben, además, la matarraza como tratamiento de regeneración del bosque y dictan que se debe realizar una reforestación de las áreas sujetas a aprovechamientos forestales persistentes únicamente

con especies autóctonas y conservando las proporciones de codominancia de las especies presentes al momento de la extracción.

A nivel ejidal, el uso de los recursos forestales también está sujeto a un estricto reglamento interno generado por la propia comunidad y conocido por todos sus miembros. Es en la Asamblea Ejidal en donde se discute y se acuerda el volumen y precio de la madera, el comprador y el prestador de servicios técnicos forestales, el reparto de utilidades, las multas por incumplimiento de las reglas y las obligaciones generales de cada Ejidatario en el cuidado del bosque y hacia el ejido en general.

Las reglas de provisión establecen como obligaciones únicas de los Ejidatarios:

- Participar en una de las 6 comisiones (integradas por siete u ocho Ejidatarios) para la vigilancia del bosque. Cada comisión patrulla el área forestal una vez a la semana, en diferentes horarios y durante 12 a 15 horas; excepto en temporada de lluvias cuando los rayos y las inclemencias del clima constituyen un riesgo.
- Colaborar en las tareas de conservación de la superficie forestal, tal como los trabajos de poda y saneamiento, la reforestación, el combate de incendios y la construcción y mantenimiento de brechas corta fuego, retranques y tinas ciegas.

Como parte de las tareas de apropiación es necesario que cada Ejidatario:

- Tome parte en los trabajos para el mantenimiento de los caminos.
- Verifique qué árboles se están derribando y arrastrando.
- Se asegure que el derribo no dañe el renuevo ni a otros árboles.
- Corrobore el volumen de madera que se está extrayendo.

Generalmente, todos lo Ejidatarios cumplen cabalmente con sus obligaciones de manera presencial o a través de la contratación de un peón que tome su lugar en las tareas de protección y conservación del recurso común. Sin embargo, existen sanciones directas para aquellos que infringen las reglas, que van desde una amonestación verbal hasta una multa de 500 pesos dependiendo de la gravedad de la ofensa o la repetitividad de la falta.

V. RESULTADOS ECOLÓGICOS: LAS CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN Y EL IMPACTO DE LAS PRÁCTICAS DE USO Y MANEJO DEL BOSQUE EN EL ECOSISTEMAS Y SUS RECURSOS FORESTALES.

Cerro Prieto

a) Composición y Estructura de la Vegetación

Las 330 hectáreas de superficie forestal con que cuenta el ejido Cerro Prieto corresponden a bosques de oyamel (*Abies religiosa*), localizados en laderas de cerros y cañadas húmedas con pendientes entre los 4 y hasta los 42 grados de inclinación y a una altitud entre los 3,114 y 3,420 msnm.

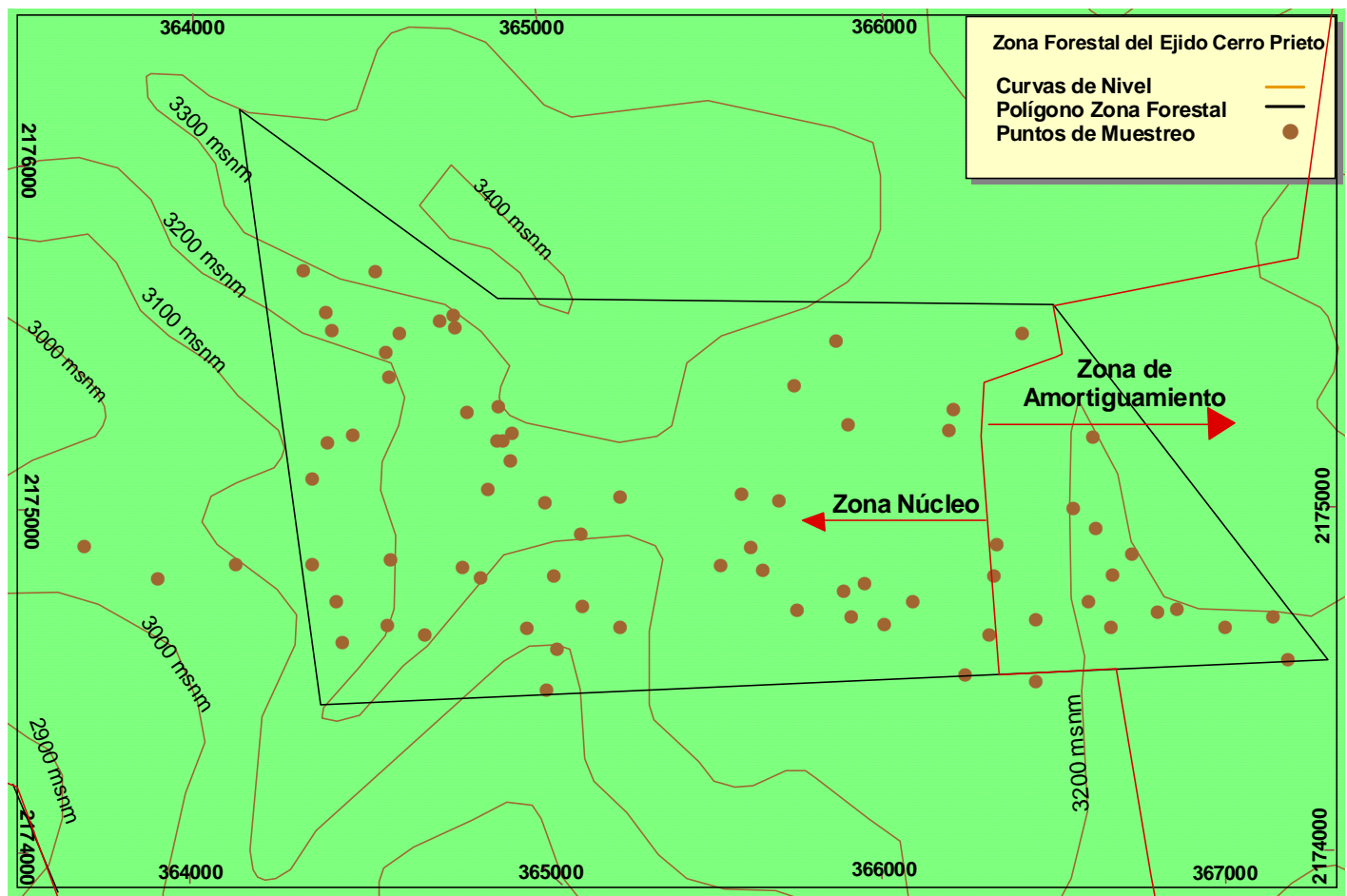


Figura 13. Ubicación de las 75 parcelas de muestreo en el bosque del Ejido Cerro Prieto, Michoacán.

El levantamiento florístico realizado en 75 puntos de muestreo reportó un total de 14 familias, 24 géneros y 25 especies (Figura 13 y Cuadro 5) en donde predominan las compuestas. La frecuencia de la familia Asteraceae es común en este tipo de bosques, debido principalmente a la humedad del ambiente y a la poca cantidad de luz que logra filtrarse hasta el piso forestal (Nieto de Pascual, 1995). Es muy probable que el bajo número de especies registradas pueda ser

efecto del periodo en que se realizó el muestreo, dado que se llevó a cabo en mayo durante la última temporada de la época de secas cuando existe menor cantidad de herbáceas.

Cuadro 5. Listado de especies encontradas en 75 parcelas de muestreo en el bosque del Ejido Cerro Prieto, Michoacán, mayo de 2006.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	
División Pteridophyta			
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i> sp.	Helecho	
División Coniferophyta			
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Cedro	
	<i>Juniperus monticola</i> Martínez f.	Cedro/ciprés	
Pinaceae	<i>Abies religiosa</i> (Kunth) Schltld. et Cham.	Oyamel	
	<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.	Pino	
División Magnoliophyta			
Clase Magnoliopsida			
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i> Kunth	Escoba	
	<i>Bidens</i> sp.		
	<i>Gnaphaliothamnus salicifolius</i> (Bertol.) G.L. Nesom	Gordolobo	
	<i>Piqueria</i> sp.	Pegajosa	
	<i>Senecio</i> sp. 1	Hoja anchilla	
	<i>Senecio</i> sp. 2	Hoja ancha	
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Rabanillo	
	<i>Verbesina</i> sp.	Memelilla	
	<i>Eupatorium mairetianum</i> DC.	Vara blanca	
	Buddlejaceae	<i>Buddleia cordata</i> Kunth	Tepozán
	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	Temolote
	Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i> Née	Encino
	Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i> Hartw. ex Benth.	Amargoso
Geraniaceae	<i>Geranium seemanii</i> Peyr.		
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	Mirto chico	
	<i>Satureja macrostema</i> (Benth.) Briq.	Limoncillo	
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i> Kunth		
Rosaceae	<i>Alchemilla</i> sp.	Espina	
Salicaceae	<i>Salix paradoxa</i> Kunth	Huajote	
Solanaceae	<i>Cestrum thyrsoideum</i> Kunth	Zopilote	

En aquellos sitios donde la densidad de árboles es elevada, las condiciones de penumbra son tales que los estratos inferiores se encuentran poco desarrollados. Sin embargo, es posible identificar cuatro estratos verticales bien diferenciados: herbáceo, arbustivo, arbóreo inferior y arbóreo superior.

El estrato herbáceo se conforma por hasta 8 especies, con abundancia de compuestas, varias de las cuales son utilizadas por los pobladores de Cerro Prieto con fines medicinales. De las de mayor cobertura sobresalen *Alchemilla* sp., *Salvia* sp. y *Sonchus oleraceus*.

El estrato arbustivo se compone por hasta 8 especies, siendo la familia Asteraceae la mejor representada a través de *Senecio* sp., *Eupatorium mairitianum*, *Verbesina* sp. y *Baccharis conferta*. No obstante, el arbusto más abundante, frecuente y dominante de este estrato es *Cestrum thyrsoideum* (Cuadro 6).

Cuadro 6. Atributos fitosociológicos de las especies arbustivas presentes en las 75 parcelas de estudio en el bosque del Ejido Cerro Prieto, Michoacán, en mayo de 2006. AA = Abundancia absoluta de individuos; AR = Abundancia relativa (%); FA = Frecuencia absoluta; FR = Frecuencia relativa (%); AB = Área Basal (m²); DR = Dominancia relativa (%); IVI = Índice del Valor de Importancia.

No.	ESPECIE	AA	AR	FA	FR	AB	DR	IVI	IVI (%)
1	<i>Cestrum thyrsoideum</i>	49	49.0	33.3	48.1	0.04	38.462	135.5	45.17
2	<i>Senecio</i> sp1.	26	26.0	21.3	30.8	0.02	19.231	76.0	25.33
3	<i>Senecio</i> sp2.	13	13.0	5.3	7.7	0.02	19.231	39.9	13.30
4	<i>Baccharis conferta</i>	5	5.0	2.7	3.8	0.02	19.231	28.1	9.37
5	<i>Verbesina</i> sp.	5	5.0	5.3	7.7	0.003	2.885	15.6	5.20
6	<i>Eupatorium mairitianum</i>	2	2.0	1.3	1.9	0.001	0.962	4.9	1.63
TOTAL		100	100	69.3	100	0.1	100	300	100

El estrato arbóreo inferior es escaso, representado por algunos ejemplares de *Arbutus xalapensis*, *Juniperus monticola*, *Buddleia cordata*, *Garrya laurifolia*, *Quercus rugosa* y *Salix paradoxa*.

El estrato arbóreo superior es casi totalmente monoespecífico (Cuadro 7). Comprende individuos de *Abies religiosa* con diámetros medios de 37 cms (mín 10, máx 98) y alturas promedio de 20.6 m (mín 3, máx 33). Después del oyamel, la especie arbórea más abundante es *Cupressus lusitanica*, mientras *Pinus pseudostrobus* se coloca como el segundo árbol más frecuente y dominante.

Cuadro 7. Atributos fitosociológicos de las especies arbóreas >10 cms presentes en las 75 parcelas de estudio en el bosque del Ejido Cerro Prieto, Michoacán, en mayo de 2006. AA = Abundancia absoluta de individuos; AR = Abundancia relativa (%); FA = Frecuencia absoluta; FR = Frecuencia relativa (%); AB = Área Basal (m²); DR = Dominancia relativa (%); IVI = Índice del Valor de Importancia.

No.	ESPECIE	AA	AR	FA	FR	AB	DR	IVI	IVI (%)
1	<i>Abies religiosa</i>	742	94.64	100	82.42	102.72	97.27	274.34	91.45
2	<i>Pinus pseudostrobus</i>	9	1.15	8	6.59	1.31	1.24	8.98	2.99
4	<i>Garrya laurifolia</i>	9	1.15	4	3.30	0.73	0.69	5.14	1.71
5	<i>Cupressus lusitanica</i>	12	1.53	4	3.30	0.13	0.13	4.95	1.65
6	<i>Salix paradoxa</i>	9	1.15	2.67	2.20	0.29	0.28	3.62	1.21
8	<i>Quercus rugosa</i>	2	0.26	1.33	1.10	0.23	0.22	1.57	0.52
9	<i>Buddleia cordata</i>	1	0.13	1.33	1.10	0.19	0.18	1.40	0.47
TOTAL		784	100	121.33	100	105.6	100	300	100

La presencia de cuatro estratos verticales muestra una comunidad que ha alcanzado un pleno desarrollo. En condiciones naturales, la vegetación de los estratos herbáceo y arbustivo es escasa dada la poca luz que logra filtrarse hasta el piso forestal (Nieto de Pascual, 1995), por lo que la frecuencia de especies herbáceas y arbustivas en este bosque sugiere la existencia de algún evento de disturbio. La perturbación fue probablemente provocada por el aprovechamiento forestal realizado por el ejido entre 1973 y el año 2000 y que abrió pequeños claros que permitieron la entrada de luz y el desarrollo de los estratos inferiores.

Para realizar el análisis del estrato arbóreo se procedió primero a comparar, a través de una prueba de t, el número de individuos >10 cms de diámetro obtenidos en las 25 parcelas de 18 m de radio muestreadas aleatoriamente en 2007 contra sus equivalentes de 10 m de radio medidas en 2006. La comparación estadística se realizó con la finalidad de corroborar si existían diferencias significativas en la calidad de los datos recabados por efecto del tamaño de las parcelas de muestreo y, en caso positivo, obtener el factor de corrección pertinente. El análisis mostró diferencias significativas entre ambos tamaños de parcela ($t = -2.262$, $df = 24$, $p = 0.03$), por lo que se aplicó una regresión simple para conocer el porcentaje de variación de los valores de 2007 que puede ser explicado en función de la variabilidad de los valores de las parcelas de 2006. El coeficiente de determinación denotó que el modelo de regresión únicamente explica el 1% de la variación ($R^2 = 0.01832861$, $df = 1.23$, $p = 0.518771$). Por tanto, se decidió mejor trabajar con los datos de las parcelas muestreadas en 2006 “en crudo” sin aplicar ningún factor de corrección, bajo el entendido que lo adecuado es establecer parcelas circulares de 18 m de radio u obtener el factor de corrección pertinente para evitar errores en la estimación.

La densidad forestal calculada fue de 332.7 ± 157.69 individuos/ha con diámetros mayores a los 10 cms. Los descriptores dasométricos reportan que el 40% de los individuos se encuentran entre los 10 y 30 cms de diámetro, es decir, en estado fustal (Fig. 14). A medida que aumenta la clase diamétrica, el número de árboles disminuye, dando como resultado una distribución en forma de "J" invertida. Este tipo de curva, en contraste a una distribución normal, confirma la presencia de una masa forestal irregular¹⁴ que fue intervenida para la extracción selectiva de árboles de gran diámetro. Por tal motivo, sólo el 4% de los individuos se distribuye en clases diamétricas por encima de los 70 cms.

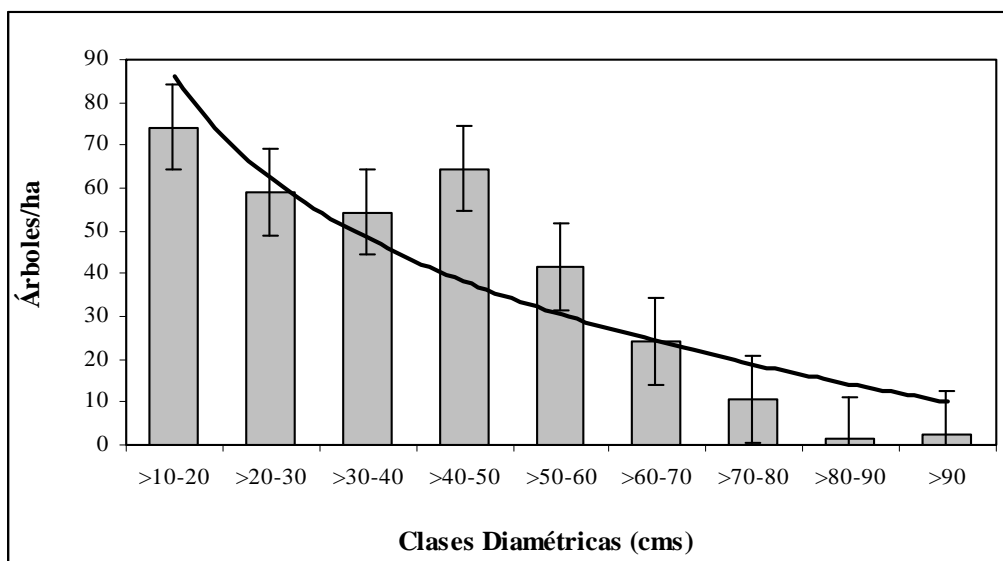


Figura 14. Distribución de diámetros del arbolado en el bosque del ejido Cerro Prieto, Michoacán, mayo 2006.

Al ponderar la relación entre el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura, a través de un análisis de regresión lineal, se observa que están representados dentro de la población árboles en todas las etapas de desarrollo (Fig. 15). Aquellos individuos que registran diámetros grandes pero poca altura son árboles que pudieron haber sufrido algún tipo de daño mecánico durante su desarrollo o se encuentran en estado suprimido debido a la competencia intraespecífica.

¹⁴ Una masa forestal irregular es aquella que se compone de árboles de diferentes edades, la cual es producto de la aplicación de métodos de aprovechamiento forestal que regulan la densidad, distribución y composición del estrato arbóreo para mantener una productividad continua del bosque a través del tiempo.

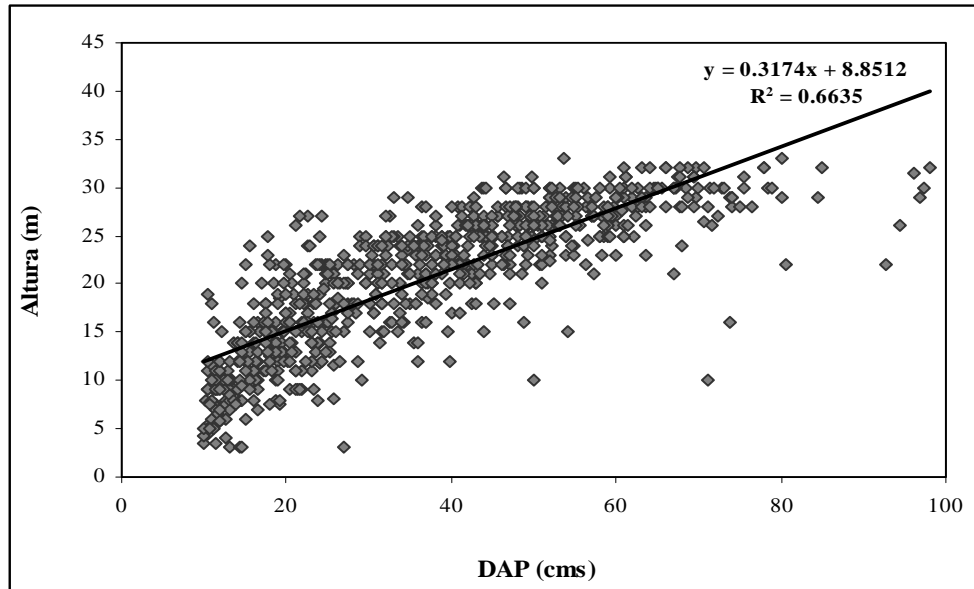


Figura 15. Relación DAP-altura del arbolado con diámetros >10 cms en el bosque del ejido Cerro Prieto, Michoacán, mayo 2006.

El área basal fue de $44.83 \pm 22.1 \text{ m}^2/\text{ha}$. Al ordenar los valores de cobertura en categorías diamétricas se observa una distribución normal (Fig. 16). En ella, la cobertura de los diámetros entre 10 y 30 cms es mínima, aún y cuando concentran el mayor número de individuos. Las clases diamétricas mayores a 70 cms también poseen poca cobertura debido, principalmente, a que agrupan un bajo número de ejemplares por categoría. La mayor área basal se concentra en el intervalo de clases diamétricas intermedias (entre 40 y 70 cms).

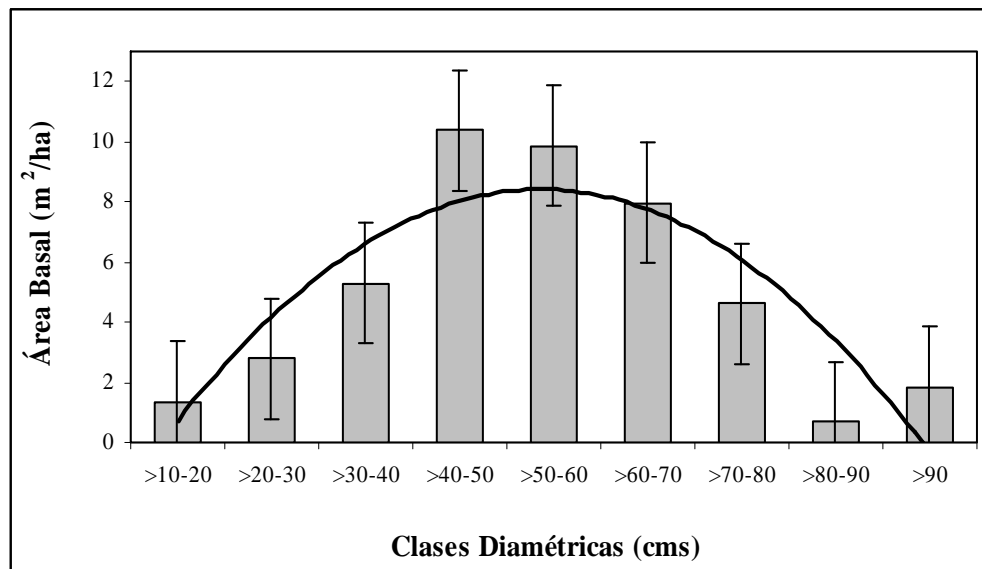


Figura 16. Distribución del área basal del arbolado en clases diamétricas en el bosque del ejido Cerro Prieto, Michoacán, mayo 2006.

En cuanto a la regeneración natural, se calculó un promedio de 94.31 individuos/ha en estado brinzal (>5 cms DAP) y 103.75 árboles/ha en estado latizal (5 a 9.9 cms de DAP). De éstos, más del 60% corresponde a individuos de *Abies religiosa*. El nivel de regeneración natural en el bosque de este ejido puede estar viéndose afectado por el sobrepastoreo, aunque es necesario realizar estudios que confirmen esta suposición.

b) Factores de presión sobre la Vegetación

Las 25 parcelas de 18 m de radio establecidas en el año 2007 para registrar los factores de presión sobre las distintas áreas forestales muestran una mayor densidad de árboles muertos en pie dentro de lo que siempre ha formado parte de la zona núcleo de la Reserva con respecto a los sitios que siempre han sido zona de amortiguamiento y aquellos que cambiaron su estatus de protección de zona de amortiguamiento en 1986 a zona núcleo en 2000 (ANOVA $F(2, 22) = 3.6432, p = 0.04299$; Fig. 17). Algunos de estos individuos mostraron signos de haber fallecido por la incidencia de rayos durante las tormentas eléctricas. Para el resto, es difícil determinar las causas del fenecimiento.

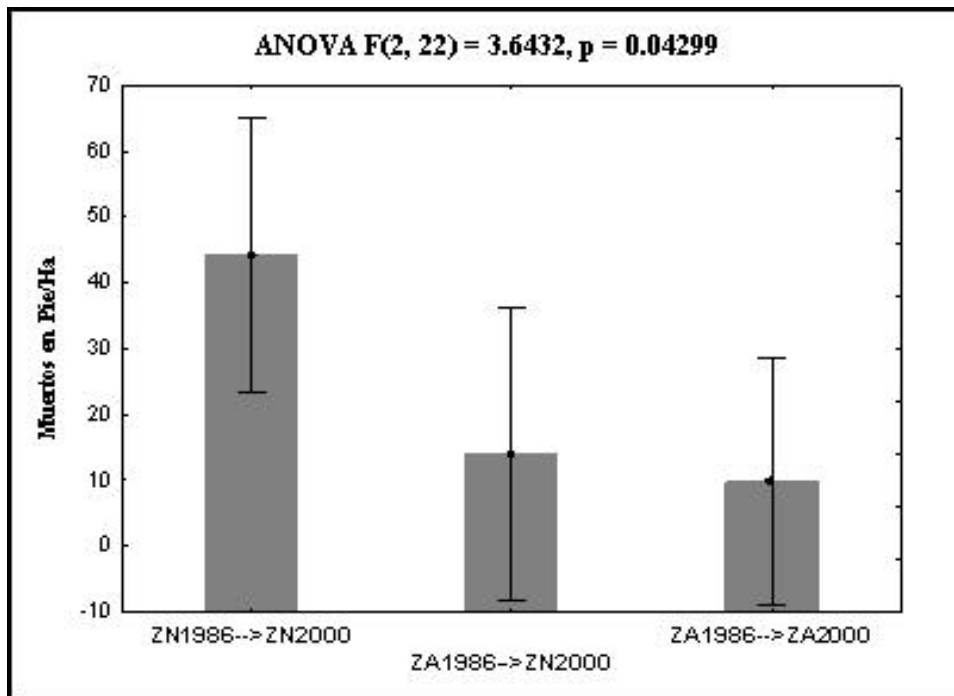


Figura 17. Número de árboles muertos en pie por hectárea en las diferentes áreas del bosque; ZN1986 = Zona Núcleo en 1986, ZN2000 = Zona Núcleo en 2000, ZA1986 = Zona de Amortiguamiento en 1986 y ZA2000 = Zona de Amortiguamiento en 2000.

Los Ejidatarios adjudican gran parte de la muerte de árboles en zona núcleo a la presencia de gusano descortezador. Al registrar el estado de salud aparente de la masa forestal, sobre una base sintomatológica, el número de individuos vivos con señales de enfermedad o plaga es significativamente mayor en los sitios que siempre han

estado supeditados a la zona núcleo (ANOVA $F(2, 22) = 8.6429$, $p = 0.00170$; Fig. 18), lo cual coincide con lo señalado por los Ejidatarios.

La frecuencia diferencial de árboles muertos en pie así como plagados y enfermos dentro de la zona núcleo da cuenta de las restricciones que imponen tanto la Dirección de la Reserva como la CONANP para realizar tareas de saneamiento de la vegetación en esta área. Si los árboles fenecieron debido a causas naturales (pe. vejez, rayos, lesiones mecánicas, etc.) es recomendable mantenerlos en el ecosistema para que den hábitat a otras especies de flora y fauna y cumplan importantes funciones ecosistémicas como el reciclamiento de nutrientes. Sin embargo, y como lo han señalado los ejidatarios de Cerro Prieto, si la masa forestal tiene un decaimiento debido al ataque de plagas y otras enfermedades forestales es necesario remover los árboles infestados para sanear la vegetación, abrir espacios que estimulen la regeneración natural del bosque y evitar la acumulación de material combustible que pueda desencadenar un incendio.

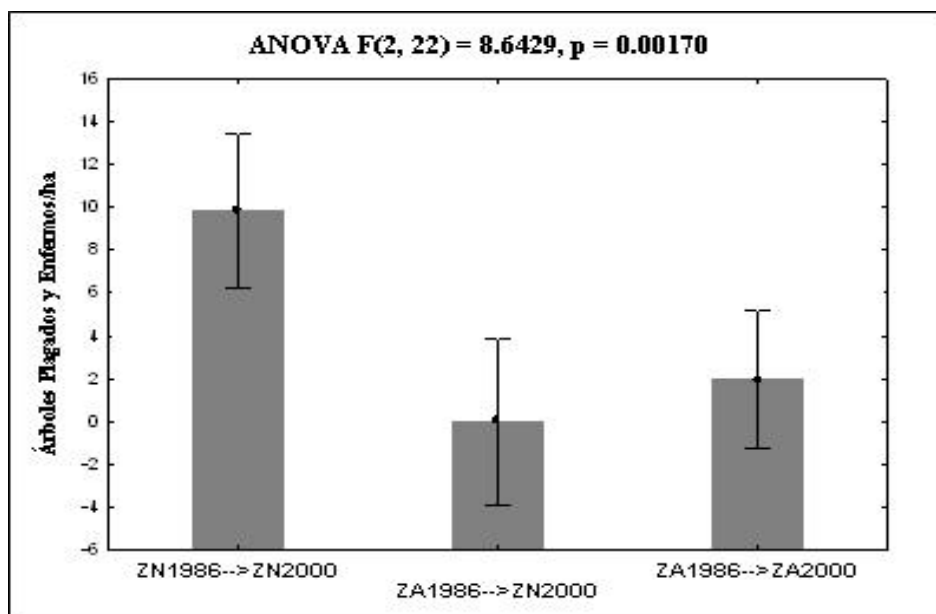


Figura 18. Número de árboles plagados y enfermos por hectárea en las diferentes áreas del bosque; ZN1986 = Zona Núcleo en 1986, ZN2000 = Zona Núcleo en 2000, ZA1986 = Zona de Amortiguamiento en 1986 y ZA2000 = Zona de Amortiguamiento en 2000.

Por otra parte, el número de tocones es significativamente mayor en los sitios que fueron y son parte del área de amortiguamiento (ANOVA $F(2, 22) = 3.9488$, $p = 0.03425$; Fig. 19). La delimitación de una zona núcleo, por consiguiente, está cumpliendo el objetivo de evitar la extracción regular y clandestina de árboles de gran diámetro.

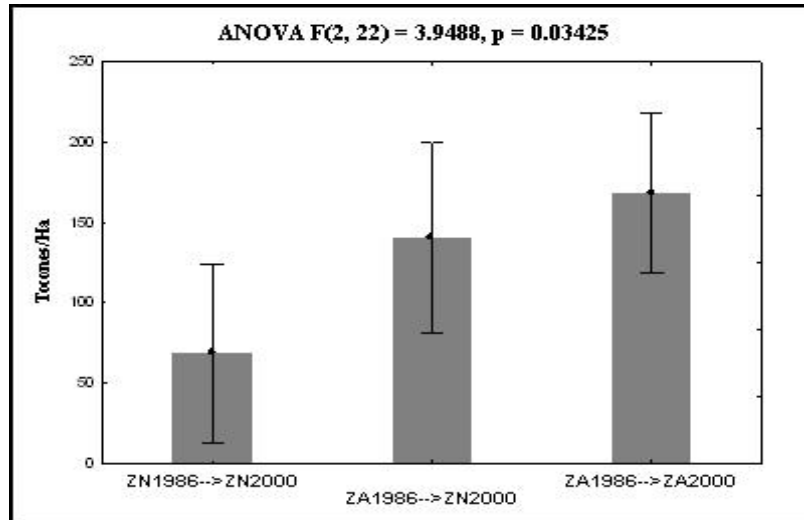


Figura 19. Número de tocones por hectárea calculados en las diferentes áreas del bosque; ZN1986 = Zona Núcleo en 1986, ZN2000 = Zona Núcleo en 2000, ZA1986 = Zona de Amortiguamiento en 1986 y ZA2000 = Zona de Amortiguamiento en 2000.

Sin embargo, el ANOVA no mostró diferencias significativas entre el número de morillos presentes en zona núcleo con respecto a la de amortiguamiento (ANOVA $F(2, 22) = 0.24685, p = 0.78339$; Fig. 20). Por consiguiente, el aprovechamiento de morillos es una actividad que aparentemente se sigue practicando en el bosque independiente del estatus de protección que tenga la masa forestal.

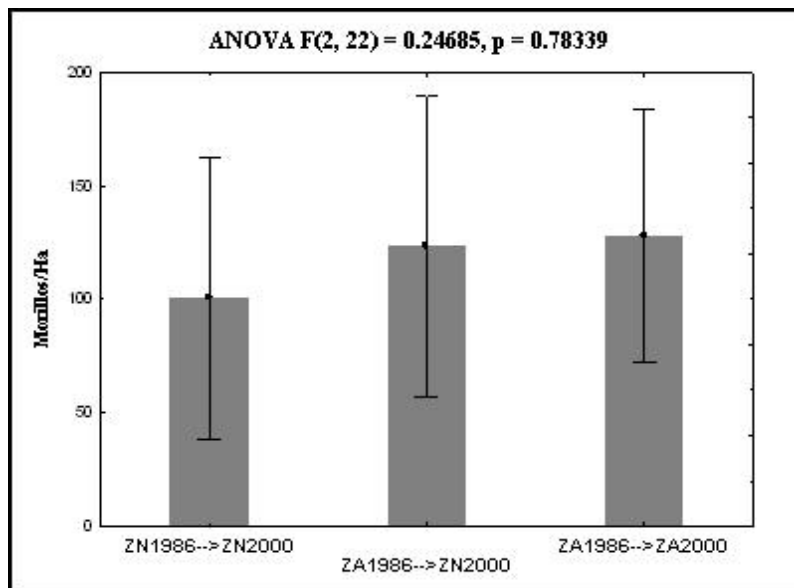


Figura 20. Número de morillos por hectárea calculados en las diferentes áreas del bosque; ZN1986 = Zona Núcleo en 1986, ZN2000 = Zona Núcleo en 2000, ZA1986 = Zona de Amortiguamiento en 1986 y ZA2000 = Zona de Amortiguamiento en 2000.

c) Evaluación general de las condiciones de la vegetación

El bosque de Cerro Prieto se localiza en laderas de cerros y cañadas húmedas, con pendientes entre los 4 y hasta los 42 grados de inclinación y a una altitud entre los 3,114 y 3,420 msnm. Se trata de 330 hectáreas de bosque maduro de oyamel (*Abies religiosa*) con una densidad promedio de 333.7 individuos/ha con diámetros mayores a los 10 cms, cifra superior a la reportada por Manzanilla (1974) para bosques naturales o primarios (331 árboles/ha) pero ligeramente inferior a lo registrado por Madrigal (1994) para los bosques de la región oriente de Michoacán (362 individuos/ha). El área basal aproximada es de 44.83 m²/ha que, en contraste, resulta relativamente mayor a lo reportado por Madrigal (1994) en ese mismo trabajo (38 m²/ha). Estas diferencias pueden asociarse al fenómeno natural de sucesión, donde la población arbórea crece en volumen al mismo tiempo que disminuye en número de individuos por efectos de la competencia intraespecífica (Jardel, 1985).

Bojórquez-Tapia y colaboradores (2001) detallaron que el número de mariposas Monarca que logran llegar a México a partir de noviembre se establecen dentro de bosques maduros de oyamel localizados entre los 2,890 y los 3,200 msnm. Pueblan cañadas o laderas de cerros con pendientes moderadas entre los 23 y 26° y con orientación predominantemente Sur y Suroeste, condiciones que las resguardan de las masas de aire polar y de los cambios bruscos de temperatura. Generalmente son sitios con fácil acceso a cuerpos de agua superficiales (a menos de 400 metros de distancia) y espacios de vegetación secundaria que constituyen su fuente de alimento.

El bosque perteneciente a Cerro Prieto cubre perfectamente los requerimientos ecológicos preferidos por la Monarca (altitud, pendiente, presencia de cuerpos de agua superficiales y vegetación secundaria). Por tanto es uno de los sitios donde históricamente se ha registrado la presencia del lepidóptero año tras año. La WWF incluso reporta que en el periodo 2004-2006 se ha monitoreado un incremento en la superficie forestal ocupada por las colonias de mariposas en el bosque del ejido, de 0.35 has en 2004 y 0.57 has en 2005 a 1.34 hectáreas en 2006 (Rendón-Salinas *et al.*, 2007). De acuerdo con esta ONG, el aumento en la superficie de ocupación se debe principalmente a que en 2006 se incrementó el número de mariposas que viajaron desde los Estados Unidos y Canadá a los santuarios mexicanos (Rendón-Salinas *et al.* 2007). No obstante, el estudio corrobora que el área forestal de Cerro Prieto continúa siendo uno de los sitios recurrentemente visitados por las Monarcas debido a que conserva las características biofísicas necesarias para su hibernación.

De la Maza (1995) agrega que la superficie forestal donde hiberna la Monarca debe contener más de 400 árboles adultos por hectárea, puesto que cuando esta densidad disminuye la temperatura interna del bosque supera el umbral crítico causando muerte masiva de mariposas por congelación. El área forestal de Cerro Prieto contiene alrededor de 332.7 ± 157.69 árboles maduros por hectárea, densidad que parece brindar a las mariposas las condiciones mínimas necesarias de protección contra la lluvia y el frío y de resguardo contra la incidencia directa de los rayos solares que las deshidrata, debido a lo cual las colonias de Monarcas continúan arribando al bosque de Cerro Prieto año tras año. Esta idea coincide con lo expresado por el Dr. José López, en entrevista para el periódico La Jornada, quien reitera que “El deterioro forestal afecta a las colonias porque les quita su hábitat. No obstante, éstas buscarán otro lugar donde establecerse, no se dejarán morir. Prueba de ello es que sólo tres colonias de mariposas siempre han llegado a los mismos lugares de la Reserva, las demás llegan a otros sitios”¹⁵.

En términos generales, Cerro Prieto posee un bosque con cuatro estratos verticales bien diferenciados: herbáceo, arbustivo, arbóreo inferior y arbóreo superior. Los estratos inferiores están poco desarrollados, condición común en los bosques de oyamel (Rzedowski, 1994). Sin embargo, la densidad en la que se presentan algunos componentes nativos de estos estratos es consecuencia del aprovechamiento forestal desarrollado por el ejido durante 27 años (1973-2000). La abundancia y frecuencia de arbustos como *Cestrum thyrsoideum*, *Senecio* sp. y *Baccharis conferta*, por ejemplo, revelan la apertura de claros que favorecieron regímenes de luz y espacio adecuados para la tasa de regeneración de estas especies (Madrigal, 1967). La presencia de hierbas como *Sonchus oleraceus* y *Geranium seemani* son también indicadoras de disturbio. No obstante, el muestreo florístico corrobora que el bosque del ejido mantiene la diversidad característica de los oyametales en diferentes estadios de sucesión como lo describe Giménez de Azcárate y colaboradores (2003).

Por otra parte, los descriptores dasométricos muestran un bosque cuyo arreglo de las frecuencias diamétricas del arbolado toma la forma de una “J” invertida, mejor conocida como curva de Liocourt, y la frecuencia del área basal por clase diamétrica adopta una curva normal. Esta masa forestal incoetánea es probablemente resultado de la aplicación del Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI) utilizado por el ejido en el aprovechamiento forestal.

¹⁵ Márquez, C.F. 2008. *En 40 años quedará sólo un tercio de bosques de la Monarca: especialista*. Periódico La Jornada. Domingo 30 de marzo de 2008.

Este sistema de manejo silvícola modifica las características de las masas forestales a fin de obtener una composición balanceada de edades en rodales incoetáneos, con tantas clases de edad como años tengan los turnos de explotación¹⁶ (Jardel, 1985). El procedimiento de cosecha funciona de la siguiente manera. En cada intervención se cortan todos los árboles que han alcanzado su turno o que por sus características fenotípicas (mal conformados, débiles o plagados) o de especie son indeseables, pero conservando la espesura “normal” del arbolado (Valencia *et al.*, 2003). A través de estas cortas selectivas se espera lograr la modificación de la estructura del bosque, utilizando como criterio de regulación los incrementos volumétricos y la estructura diamétrica; obtener un mejoramiento en el estado sanitario y la calidad de los rodales; y mantener las condiciones de irregularidad balanceada de clases diamétricas (Jardel, 1985). Una vez que se tiene un rodal con estas características se espera un reclutamiento continuo de una categoría a otra y una regeneración más o menos constante, que permita el rendimiento sostenido y preservar la estructura forestal por la extracción sólo de cierta cantidad de árboles. Los ciclos de corta son calculados en función del volumen maderable existente por hectárea, del incremento corriente anual ($m^3/ha/año$) y de la intensidad de corta por unidad de superficie (Valencia *et al.*, 2003).

El MMOBI resultó efectivo, durante la época de aprovechamiento forestal, para promover bajas intensidades de corta, proteger el suelo contra la erosión y estimular el establecimiento del oyamel en áreas poco abiertas. Sin embargo, el muestreo en campo arroja que, actualmente, el proceso de regeneración natural es bajo (94.31 individuos/ha en estado brinzal y 103.75 árboles/ha en estado latizal). Y en los lugares en que el renuevo ha logrado establecerse, el pastoreo de vacas y borregos por parte de las comunidades vecinas al bosque de Cerro Prieto representa un fuerte factor de presión. Dado que los Ejidatarios no monitorean continuamente el área forestal, a excepción de cuando es temporada de Monarca, el pastoreo es una actividad común. En las áreas más afectadas es frecuente la presencia de *Juniperus monticola* y *Baccharis conferta*, que coincide con lo reportado por Madrigal (1967) para los bosques de oyamel del Valle de México.

Otra fuente de amenaza para el área forestal del ejido es el número de árboles plagados y/o enfermos. Debido a que el esquema de protección de la Reserva impide realizar cualquier tipo de extracción o tarea de saneamiento en la zona núcleo, la presencia de plaga, principalmente de gusano descortezador y muérdago enano, se ha ido extendiendo.

¹⁶ El turno de explotación o aprovechamiento es el tiempo que tarda una masa forestal bajo manejo en producir nuevos individuos de las especies arbóreas con valor comercial (Merino, 2004).

De las 25 parcelas de muestreo establecidas en el bosque en 2007, los Ejidatarios de Cerro Prieto identificaron árboles plagados y/o enfermos en el 32% de ellas; 70% de las cuales se ubicaban en la zona núcleo.

A pesar de que los Ejidatarios de este núcleo agrario han expresado reiteradamente su preocupación por la presencia de estas plagas, la Dirección de la Reserva se ha negado a otorgar el permiso para remover los árboles infectados sin dar al ejido una explicación clara al respecto. Sin embargo resulta interesante que en 2007, Concepción Miguel Martínez, Director de la Reserva, asegurara en entrevista para la *Guía: Semanario Regional Independiente* que existen daños por plaga en aproximadamente 2,000 hectáreas de la zona núcleo que, si no se controlan, representan un peligro para la salud forestal de ciertos predios¹⁷. Mientras dos años antes sugería que la incidencia de plagas forestales, como el muérdago y dos especies de escarabajos (*Dendroctonus valens* y *D. mexicanus*), podrían estar causando el descenso de la población de las mariposas que arribaban a los bosques de oyamel del oriente michoacano y del estado de México¹⁸.

Igualmente resulta importante apuntar que la misma WWF impulsó en 2007 un programa especial de reforestación para la zona núcleo de la superficie forestal de Cerro Prieto, colocando alrededor de 10,000 plantas de pino (*Pinus pseudostrobus*) en 8.5 hectáreas de “bosque afectado por plagas y arbolado seco” contiguos al oyamental donde se establecen las colonias de mariposas. En esta actividad participaron los 36 Ejidatarios y las plantas fueron, según reporta la WWF, adquiridas de un vivero de la región para asegurar la supervivencia.

Los Ejidatarios, además, manifiestan que gran parte de los árboles muertos en pie del bosque han fallecido a causa de la plaga. Consistentemente, existe una mayor cantidad de individuos fenecidos en la zona núcleo que en la de amortiguamiento. Sin embargo, su baja frecuencia sugiere que la población no presenta un riesgo severo de infestación o enfermedad. La presencia de árboles muertos en pie en la masa forestal, sin embargo, es de vital importancia para dar hábitat a distintas especies de fauna silvestre así como para el reciclamiento de nutrientes una vez que caen al piso forestal.

Un último factor de presión sobre el bosque lo constituye la extracción irregular de árboles. El muestreo en campo reporta que el número de tocones es significativamente mayor en la zona de amortiguamiento que en la zona núcleo. Lo anterior sugiere, por un lado, que los Ejidatarios respetaron la restricción de no talar árboles de gran tamaño

¹⁷ GUIA. Semanario Regional Independiente. *Plagas amenazan bosques de la Monarca*. Jueves 10 de Abril de 2007. Zamora, Michoacán, México.

¹⁸ Márquez, J. 2005. *Plagas ahuyentan a las Monarcas*. Periódico El Universal. Viernes 18 de noviembre de 2005. México.

dentro de la zona núcleo. Por otro lado, confirma que el bosque del ejido no presenta situaciones de tala clandestina a gran escala como sucede en muchos otros predios de la Reserva.

La extracción de morillos, sin embargo, es una situación generalizada a todo el bosque independientemente del estatus de protección. Aunque el plan de manejo de la Reserva prohíbe cortar morillo de la zona núcleo, los datos registrados en campo muestran que en el bosque de Cerro Prieto la extracción de este recurso forestal puede oscilar entre los 20 hasta los 295 individuos/ha. Es una actividad que se sigue dando a pesar de las restricciones y es practicada principalmente por las comunidades “vecinas” al bosque del ejido, que no poseen ningún incentivo para conservar el área forestal.

A pesar de las plagas y enfermedades forestales y del claudestinaje de madera de baja intensidad, la superficie boscosa del ejido conserva las condiciones y la diversidad características de los bosques de oyamel. Por estas razones, se coloca como un ejemplo exitoso en la manutención del hábitat de invernación de la mariposa Monarca y como uno de los bosques mejor conservados de la región oriente de Michoacán.

El Paso

a) Composición y Estructura de la Vegetación

Las 460.22 hectáreas de superficie forestal con que cuenta el ejido El Paso corresponden primordialmente a bosques de oyamel (*Abies religiosa*), localizados en laderas de cerros y cañadas húmedas con pendientes entre los 2 y hasta los 40 grados de inclinación y a una altitud entre los 2,860 y 3,448 msnm. No obstante, esta comunidad presenta un ecotono con el bosque de pino (*Pinus pseudostrobus*), por lo que es común encontrar cinturones donde estas especies se mezclan y no existe una clara dominancia.

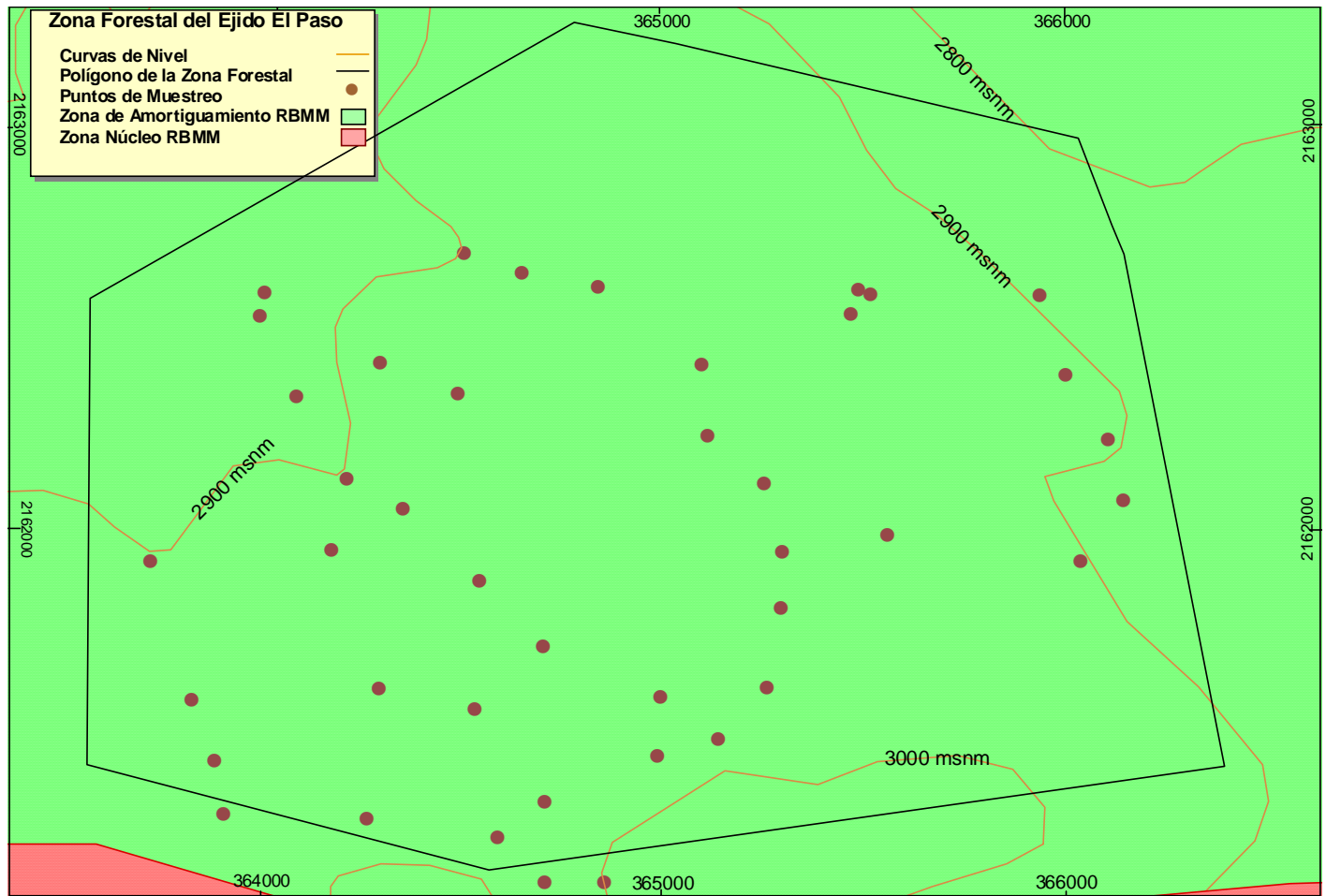


Figura 21. Ubicación de las 43 parcelas de muestreo en el bosque del Ejido El Paso, Michoacán.

El levantamiento florístico realizado en 43 puntos de muestreo reportó un total de 22 familias, 32 géneros y 34 especies (Fig. 21 y Cuadro 8), en donde predominan las compuestas. Al igual que en Cerro Prieto, la frecuencia de la familia Asteraceae es común debido principalmente a la humedad del ambiente y a la poca cantidad de luz que logra filtrarse hasta el piso forestal (Nieto de Pascual, 1995).

Cuadro 8. Listado de especies encontradas en 43 parcelas de muestreo en el bosque del Ejido El Paso, Michoacán, en agosto de 2006.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
División Pteridophyta		
Aspleniaceae	<i>Asplenium monanthes</i> L.	Helecho
Pteridaceae	<i>Adiantum andicola</i> Liebm.	Helecho
División Coniferophyta		
Pinaceae	<i>Abies religiosa</i> (Kunth) Schltld. et Cham.	Oyamel
	<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.	Pino catzimbo
División Magnoliophyta		
Clase Magnoliopsida		
Apiaceae	<i>Eryngium</i> sp.	Agave
	<i>Prinosciadum thapsoides</i> (DC.) Mathias	Carricillo/hierba de venado
Asteraceae	<i>Senecio</i> sp. 1	Hoja anchilla
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Rabanillo
	<i>Stevia pubescens</i> Lag.	
	<i>Verbesina</i> sp.	Memelilla
	<i>Eupatorium mairitianum</i> DC.	Vara blanca
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>arguta</i> (Schltld.) Furlow	Aile
Cornaceae	<i>Cornus disciflora</i> DC.	
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i> Kunth	Capulín
	<i>Arbutus</i> sp.	Madroño
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i> Humb. et. Bonpl.	Encino
Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i> Hartw. ex Benth.	Amargoso
Geraniaceae	<i>Geranium seemanii</i> Peyr.	
Lamiaceae	<i>Salvia fulgens</i> Cav.	Mirto
	<i>Salvia</i> sp.	Mirto chico
	<i>Satureja macrostema</i> (Benth.) Briq.	Limoncillo
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i> Kunth	Aretillo
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rugosa</i> Braun & Bouché	
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.	
Rosaceae	<i>Alchemilla</i> sp1.	Espina
	<i>Alchemilla</i> sp2.	Rodillera
	<i>Prunus brachybotrya</i> Zucc.	Capulín
Salicaceae	<i>Salix paradoxa</i> Kunth	Cuajote
Solanaceae	<i>Cestrum thyrsoideum</i> Kunth	Zopilote
	<i>Solanum</i> sp.	
Theaceae	<i>Ternstroemia lineata</i> DC.	Tila
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker	
Clase Liliopsida		
Commelinaceae	<i>Tradescantia</i> sp.	
Poaceae	<i>Bromus exaltatus</i> Bemb.	

En este bosque también se pueden identificar cuatro estratos verticales bien diferenciados: herbáceo, arbustivo, arbóreo inferior y arbóreo superior.

El estrato herbáceo se conforma por hasta 17 especies, con abundancia de compuestas. De las de mayor cobertura sobresalen *Salvia fulgens*, *Salvia* sp., *Sonchus oleraceus*, *Bromus exaltatus* y dos especies de *Alchemilla*.

El estrato arbustivo se compone por hasta 7 especies, siendo la familia Asteraceae la mejor representada en abundancia, frecuencia y dominancia por *Senecio* sp. (Cuadro 9). Otros arbustos importantes son *Eupatorium mairitianum*, *Verbesina* sp., *Cestrum thyrsoideum*, *Satureja macrostema*, *Fuchsia microphylla*, *Solanum* sp. y *Arctostaphylos pungens*.

Cuadro 9. Atributos fitosociológicos de las especies arbustivas presentes en las 43 parcelas de estudio en el bosque del Ejido El Paso, Michoacán, en agosto de 2006. AA = Abundancia absoluta de individuos; AR = Abundancia relativa (%); FA = Frecuencia absoluta; FR = Frecuencia relativa (%); AB = Área Basal (m²); DR = Dominancia relativa (%); IVI = Índice de Valor de Importancia.

No.	ESPECIE	AA	AR	FA	FR	AB	DR	IVI	IVI (%)
1	<i>Senecio</i> sp.	34	70.8	23.3	50.0	0.03	53.10	173.9	58.06
2	<i>Cestrum thyrsoideum</i>	7	14.6	9.3	20.0	0.01	17.54	52.1	17.40
3	<i>Eupatorium mairitianum</i>	2	4.2	4.7	10.0	0.01	17.54	31.7	10.58
4	<i>Solanum</i> sp.	3	6.3	4.7	10.0	0.005	8.77	25.0	8.35
5	<i>Arctostaphylos pungens</i>	1	2.1	2.3	5.0	0.001	1.75	8.8	2.94
6	<i>Satureja macrostema</i>	1	2.1	2.3	5.0	0.0005	0.88	8.0	2.67
TOTAL		48	100	46.5	100	0.06	100	300	100

El estrato arbóreo inferior es escaso, representado por algunos ejemplares de *Quercus laurina*, *Ternstroemia lineata*, *Cornus disciflora*, *Arbutus* sp., *Garrya laurifolia*, *Prunus brachybotrya* y *Alnus acuminata*.

El estrato arbóreo superior está constituido, principalmente, por individuos de *Abies religiosa* con diámetros medios de 34 cms (mín 10, máx 86) y alturas promedio de 28 m (mín 8, máx 50). Después del oyamel, la especie arbórea más abundante, frecuente y dominante es obviamente *Pinus pseudostrabus* (Cuadro 10); con DAPs medios de 52 cms (mín 11, máx 103) y alturas alrededor de los 33 m (mín 12, máx 52).

Cuadro 10. Atributos fitosociológicos de las especies arbóreas presentes en las 43 parcelas de estudio en el bosque del Ejido El Paso, Michoacán, en agosto de 2006. AA = Abundancia absoluta de individuos; AR = Abundancia relativa (%); FA = Frecuencia absoluta; FR = Frecuencia relativa (%); AB = Área Basal (m²); DR = Dominancia relativa (%); IVI = Índice de Valor de Importancia.

No.	ESPECIE	AA	AR	FA	FR	AB	DR	IVI	IVI (%)
1	<i>Abies religiosa</i>	290	62.37	57.33	41.35	33.61	48.93	152.64	50.88
2	<i>Pinus pseudostrobus</i>	127	27.31	50.67	36.54	32.42	47.20	111.05	37.02
3	<i>Quercus laurina</i>	22	4.73	16	11.54	1.79	2.61	18.88	6.29
4	<i>Ternstroemia lineata</i>	18	3.87	8	5.77	0.32	0.46	10.10	3.37
6	<i>Garrya laurifolia</i>	3	0.65	2.67	1.92	0.03	0.05	2.60	0.87
5	<i>Cornus disciflora</i>	2	0.43	2.67	1.92	0.02	0.03	2.40	0.80
7	<i>Alnus acuminata</i>	3	0.65	1.33	0.96	0.49	0.71	2.32	0.77
TOTAL		572	100	255.8	100	68.9	100	300	100

La presencia de cuatro estratos verticales es representativo de comunidades maduras que han alcanzado un pleno desarrollo. Sin embargo, la frecuencia de especies herbáceas y arbustivas sugiere eventos de disturbio asociados, probablemente, al aprovechamiento forestal realizado por el ejido desde 1940.

Al igual que en Cerro Prieto, para realizar el análisis del estrato arbóreo se procedió primero a comparar, a través de una t, el número de individuos >10 cms de diámetro obtenidos en las 25 parcelas de 18 m de radio muestreadas aleatoriamente en 2007 contra sus equivalentes de 10 m de radio medidas en 2006. El análisis estadístico mostró también diferencias significativas entre ambos tamaños de parcela ($t = 2.681$, $df = 24$, $p = 0.01$), por lo que se aplicó una regresión simple para conocer el porcentaje de variabilidad de los valores de 2007 que puede ser explicado en función de la variabilidad de los valores de las parcelas de 2006. El coeficiente de determinación denotó que el modelo de regresión explica el 33% de la variación ($R^2 = 0.33611675$, $df = 1.23$, $p = 0.002386$). Por tanto, también se decidió trabajar con los datos de las parcelas muestreadas en 2006 sin aplicar factor de corrección alguno, pero igual que en el caso de Cerro Prieto es una estimación inadecuada dado el tamaño de parcela utilizada (10 m de radio).

La densidad forestal calculada fue de 344.22 ± 141.9 individuos por hectárea con diámetros mayores a los 10 cms. Los descriptores dasométricos reportan que el 43% de los individuos se encuentran entre los 10 y 30 cms de diámetro, es decir, en estado fustal (Fig. 22). Al igual que en Cerro Prieto, a medida que aumenta la clase diamétrica, el número de árboles disminuye dando como resultado una distribución en forma de "J" invertida que indica la presencia de una masa forestal irregular que fue intervenida para la extracción selectiva de árboles de gran diámetro. Por consiguiente, sólo el 10% de los individuos se distribuye en clases diamétricas por encima de los 70 cms.

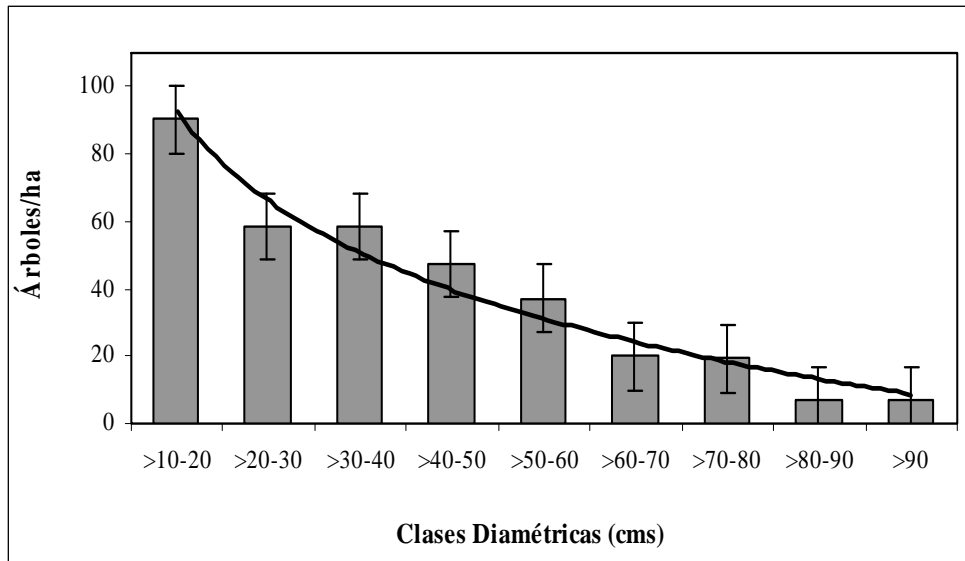


Figura 22. Distribución de diámetros del arbolado en el bosque del ejido El Paso, Michoacán, agosto 2006.

Al ponderar la relación entre el diámetro a la altura del pecho (DAP) y la altura, a través de un análisis de regresión lineal, se observa que los árboles de mayor diámetro son los más altos (Fig. 23). Es decir, que en el bosque están representadas todas las etapas de desarrollo del arbolado. Aquellos individuos que registran diámetros grandes pero poca altura son árboles que pudieron haber sufrido algún tipo de daño mecánico durante su desarrollo o ser individuos que crecieron suprimidos por efectos de la competencia intraespecífica.

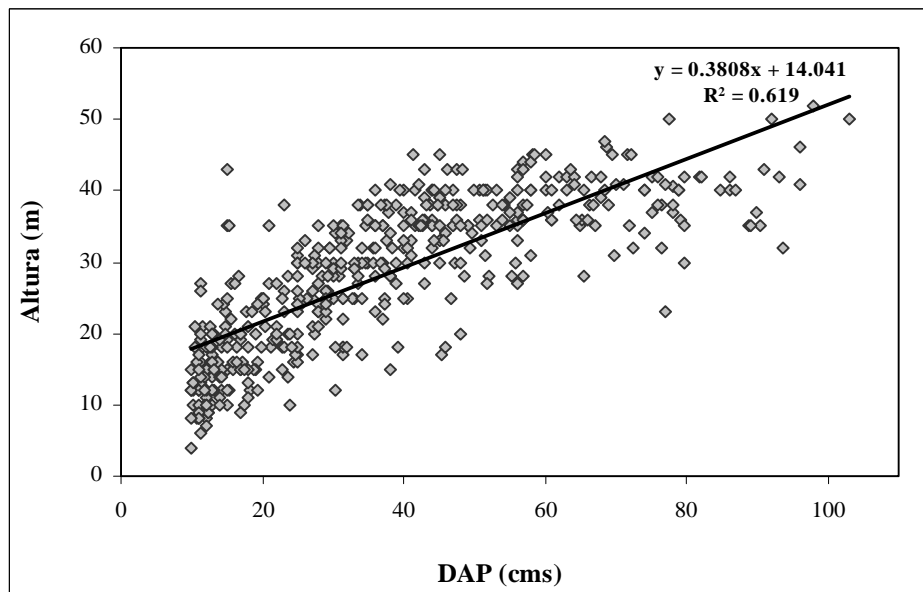


Figura 23. Relación DAP-altura del arbolado con diámetros >10 cms en el bosque del ejido El Paso, Michoacán, agosto 2006.

El área basal calculada fue de $50.84 \pm 21.26 \text{ m}^2/\text{ha}$. Al ordenar los valores de cobertura en categorías diamétricas se observa una distribución normal (Fig. 24). Los valores más bajos se hallan en los extremos de la curva y los más altos se concentran en el intervalo de clases diamétricas intermedias. Resulta sorprendente que el arbolado entre 70 y 80 cms de diámetro posea la mayor cobertura de todo el grupo.

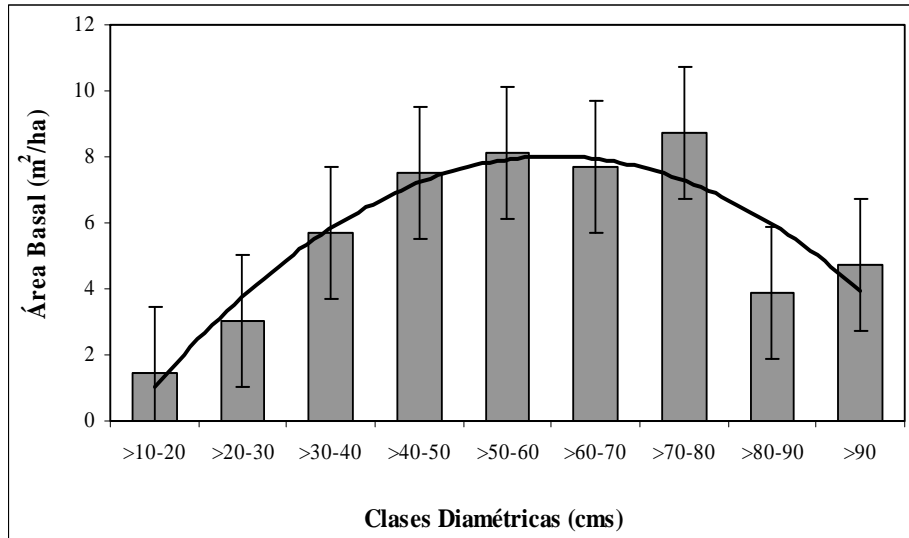


Figura 24. Distribución del área basal del arbolado en clases diamétricas en el bosque del ejido El Paso, Michoacán, agosto 2006.

En cuanto a la regeneración natural, se calculó un promedio de 625.1 individuos/hectárea en estado brinzal y 254.9 árboles/hectárea en estado latizal. De éstos, más del 60% corresponde a individuos de *Abies religiosa*. El alto nivel de regeneración natural puede relacionarse a la apertura de pequeños claros, producto del aprovechamiento forestal, que favorecen el carácter heliófilo del oyamel.

b) Factores de presión sobre la vegetación

Las 25 parcelas de muestreo establecidas en el año 2007, para registrar los factores de presión sobre las distintas áreas del bosque del ejido El Paso, muestran una mayor densidad de árboles muertos en pie dentro de lo que fue hasta el año 2000 parte de la zona núcleo (ANOVA $F(2, 22) = 3.4036$, $p = 0.05154$; Fig. 25). Al igual que en Cerro Prieto, algunos de estos individuos muestran signos de haber fallecido a causa de la incidencia de rayos durante las tormentas eléctricas. Para el resto es difícil determinar las causas del fenecimiento.

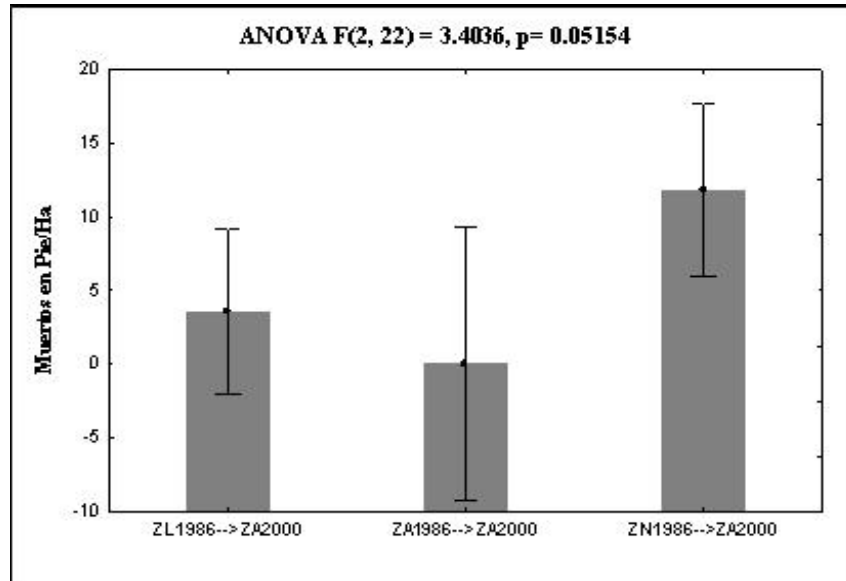


Figura 25. Número de árboles muertos en pie por hectárea en las diferentes áreas del bosque; ZL1986 = Zona Libre en 1986, ZA2000 = Zona Amortiguamiento en 2000, ZA1986 = Zona de Amortiguamiento en 1986 y ZN1986 = Zona Núcleo en 1986.

Al registrar el estado de salud de la masa forestal, nuevamente sobre una base sintomatológica, no se registraron individuos vivos con señales de enfermedad o plaga en ninguna de las áreas muestreadas del bosque de El Paso. Lo anterior está directamente relacionado con las prácticas de extracción selectiva del arbolado mal conformado, plagado y enfermo, derivadas del plan de aprovechamiento maderable persistente con que cuenta el ejido.

El ocoteo, sin embargo, representa un factor de presión para este bosque. A diferencia de la práctica con propósitos de resinación, la obtención de ocote puede producir la muerte del individuo al permitir la entrada de microorganismos a través de la herida. Esta actividad es un fenómeno muy común en el lindero con El Rosario y se coloca como una práctica dirigida más hacia derribar al árbol para posteriormente extraerlo que a la obtención de material combustible. En estos sitios es donde se registró la menor densidad de árboles de diámetro mayor a los 10 cms (64 individuos/ha) y la mayor cantidad de morillo extraído (187 individuos/ha).

El número de tocones presentes en este bosque no muestra diferencias significativas en relación a la historia del estatus de protección (ANOVA $F(2, 22) = 1.0077$, $p = 0.38130$; Fig. 26). Estos resultados no implican que haya existido tala ilegal o incumplimiento con el plan de manejo de la Reserva, sino más bien representa la herencia de aprovechamiento que se ha desarrollado en el bosque del ejido por más de 67 años.

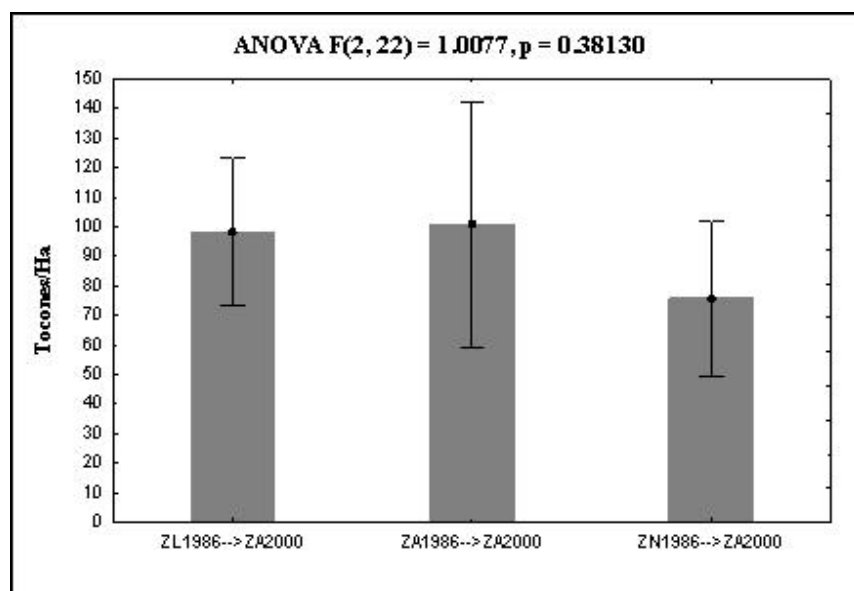


Figura 26. Número de tocones por hectárea en las diferentes áreas del bosque; ZL1986 = Zona Libre en 1986, ZA2000 = Zona Amortiguamiento en 2000, ZA1986 = Zona de Amortiguamiento en 1986 y ZN1986 = Zona Núcleo en 1986.

El ANOVA tampoco mostró diferencias significativas en términos de la extracción de árboles de diámetro pequeño con respecto a la historia de protección del bosque (ANOVA F(2, 22) = 0.47079, p = 0.63066; Fig. 27). Actualmente, esta actividad está permitida, ya que la totalidad del área forestal del ejido se ubica en la zona de amortiguamiento de la Reserva.

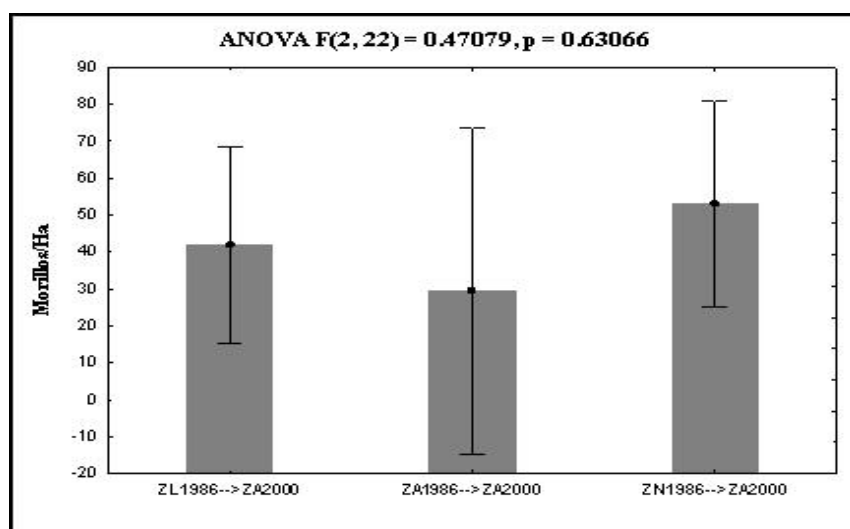


Figura 27. Número de morillos por hectárea en las diferentes áreas del bosque; ZL1986 = Zona Libre en 1986, ZA2000 = Zona Amortiguamiento en 2000, ZA1986 = Zona de Amortiguamiento en 1986 y ZN1986 = Zona Núcleo en 1986.

c) Evaluación general de las condiciones de la vegetación

El bosque del ejido El Paso se localiza en laderas de cerros y cañadas húmedas, con pendientes entre los 4 y hasta los 40 grados de inclinación y a una altitud entre los 2,860 y 3,448 msnm. Se trata de 460.22 hectáreas de bosque maduro de oyamel (*Abies religiosa*) con asociación de pino (*Pinus pseudostrabus*). La densidad promedio es de 344 individuos/ha con diámetros mayores a los 10 cms, cifra superior a la reportada por Manzanilla (1974) para bosques bajo explotación forestal (224 árboles/ha) pero ligeramente menor a lo registrado por Madrigal (1994) para los bosques de la región oriente de Michoacán (362 individuos/ha). El área basal aproximada es de 50.84 m²/ha, cifra también mayor a la reportada por Madrigal (1994) en ese mismo estudio que fue de 38 m²/ha. Al igual que en el caso de Cerro Prieto, estas diferencias en la densidad y el volumen del arbolado pueden relacionarse a la sucesión natural del bosque.

Es un bosque que también presenta cuatro estratos verticales bien diferenciados: herbáceo, arbustivo, arbóreo inferior y arbóreo superior. Los estratos inferiores están poco desarrollados, la densidad en la que se presentan algunos componentes nativos de estos estratos es resultado del aprovechamiento forestal desarrollado por el ejido durante más de 60 años (1940-hasta la actualidad). La abundancia y frecuencia de arbustos como *Senecio* sp., *Cestrum thyrsoides* y *Eupatorium mairetianum*, por ejemplo, revelan la apertura de claros que favorecieron regímenes de luz y espacio adecuados para el establecimiento de estas especies. La presencia de hierbas como *Sonchus oleraceus* y *Geranium seemani* son también indicadores de perturbación. No obstante, la superficie forestal del ejido mantiene la diversidad característica de los bosques de oyamel-pino.

Por otra parte, los descriptores dasométricos muestran un bosque de estructura irregular en el que el número promedio de árboles por hectárea disminuye a medida que se incrementa el diámetro a la altura del pecho. Esta masa forestal incoetánea es probablemente resultado de la aplicación del Sistema Silvícola de Selección (SISISE) para el aprovechamiento forestal.

Al igual que con el MMOBI, el SISISE está basado en ciclos de corta calculados en función del volumen maderable existente por hectárea, del incremento corriente anual (m³/ha/año) y de la intensidad de corta por unidad de superficie. El procedimiento de cosecha también se basa en la remoción del arbolado maduro, mal conformado, enfermo y dañado a intervalos repetidos de 5 a 15 años, con el objeto de permitir la regeneración continua en cada rodal, refinar al arbolado y mantener el estado incoetáneo de la masa forestal. El SISISE igualmente persigue la normalización del bosque, es decir, mantener una cierta proporción entre las categorías diamétricas pequeñas (<22.5

cms de diámetro), medianas (entre 22.6 y 42.5 cms de DAP) y grandes (>42.6 cms de diámetro). Todo esto explica por qué el arreglo de las frecuencias diamétricas del arbolado del ejido también adquiere la forma de una “J” invertida mientras la frecuencia del área basal por categoría diamétrica muestra una curva normal.

En general, la masa forestal de El Paso tiene una composición mezclada entre diámetros y edades y se encuentra en un estado de regeneración permanente. El muestreo en campo arroja que este proceso de regeneración natural es muy alto (625.1 individuos/ha en estado brinzal y 254.9 árboles/ha en estado latizal). Por consiguiente, las actividades de reforestación con plantas de vivero que realiza el ejido como parte de las obligaciones derivadas del permiso de aprovechamiento forestal, representan más una carga de trabajo que una necesidad primordial para la recuperación del bosque. Además, la planta brindada por el gobierno federal muestra un bajo índice de supervivencia, principalmente, debido a que es traída de otras regiones y altitudes.

El SISISE ha resultado también efectivo para mantener la salud general del bosque, ya que durante el trabajo de campo no se registró ningún árbol plagado y/o enfermo. Este fenómeno también es consecuencia de los recorridos permanentes que realizan los Ejidatarios todo el año y durante los cuales pueden detectar focos rojos de infestación y posibles incendios.

Un último indicio de la buena salud, y de un manejo forestal bien planeado y ejecutado, es la presencia de árboles muertos en pie. Como se mencionó anteriormente, su existencia garantiza el hábitat a distintas especies de fauna silvestre así como el reciclamiento de nutrientes una vez que caen al piso forestal.

La capacidad productiva de estos bosques es sobresaliente tanto en lo referente a los incrementos del arbolado como en la regeneración, por lo que no es raro que los Ejidatarios obtengan la mayor parte de su ingreso anual del aprovechamiento forestal. Estos beneficios económicos han generado, desde 1940, fuertes incentivos para que los Ejidatarios se preocupen por proteger y conservar la cubierta forestal. Sin embargo los años venideros plantean un reto difícil, ya que se empezará a extraer el arbolado que hasta el año 2000 se ubicaba en la zona núcleo de la Reserva. La falta de actividades de saneamiento en estas masas forestales produjo que los árboles crecieran muy cercanos entre sí, por lo que los individuos no alcanzaron a desarrollar diámetros grandes que comercialmente son los mejor cotizados. De manera que mientras en la anualidad 2006-2007 los Ejidatarios aprovecharon 31.65 has forestales con un volumen de corta de 6,733.852 m³ V.T.A., en la siguiente anualidad (2007-2008) se aumentó la superficie de corta a 32.25 has pero se obtuvo un volumen total menor que en el periodo anterior (6,315.281 m³ V.T.A.). Para aminorar esta

desventaja, los Ejidatarios están desarrollando una propuesta para pedir a la Dirección de la Reserva que les autorice la extracción de un mayor número de árboles por hectárea que, en términos generales, no comprometería el estado de conservación del bosque ya que el ejido ha mantenido un volumen de corta conservador con la intención de no afectar significativamente al bosque.

Si bien es cierto que el manejo forestal de masas incoetáneas es ecológicamente más equilibrado, también resulta mucho más complicado que el de las masas regulares. Su ordenación requiere de prácticas silvícolas diferentes para cada una de las etapas de desarrollo del arbolado (chaponeo, saneamiento, vigilancia, etc.), por lo que el conocimiento detallado que los Ejidatarios poseen sobre su bosque representa un capital humano invaluable para planificar y ejecutar estas tareas.

Tan es así que el estado de conservación del área forestal del ejido es resultado, en gran parte, de la coordinación de las comisiones de vigilancia que permiten controlar y reducir las fuentes puntuales de presión sobre el bosque como el pastoreo y la tala clandestina. Sin embargo, el ocoteo y la extracción de morillo permanecen como dos actividades que no se han podido erradicar y que tienen efectos diversos sobre la estructura del área forestal. Aunque su incidencia no pone en peligro el estado de conservación de la superficie boscosa, el daño en el bosque de pino empieza a notarse y desalienta a los Ejidatarios a seguir realizando las tareas de provisión en las zonas más afectadas bajo el argumento de que “es demasiado trabajo como para que esas familias lleguen y se lleven los árboles”.

Aún así, el bosque del ejido El Paso es un ejemplo exitoso en la manutención de la cubierta vegetal y de la diversidad de característica de los bosques de oyamel-pino, debido a lo cual se coloca como uno de los bosques mejor conservados de la región oriente de Michoacán.

Comparación de la estructura forestal y de los factores de presión entre los ejidos de estudio

La historia de manejo y aprovechamiento forestal en los ejidos Cerro Prieto y El Paso ha sido muy similar desde que la Reforma Agraria los dotó hace más de 30 años de los terrenos forestales con que cuentan actualmente. Sin embargo, a partir de la ampliación de los límites geográficos de la RBMM en el año 2000, la estructura de control del territorio y sus recursos cambió drásticamente. Mientras para El Paso la modificación espacial permitió extender la zona de aprovechamiento forestal y tener mayor capacidad de decisión sobre el bosque (por ubicarse en zona de amortiguamiento), para Cerro Prieto significó la restricción de sus derechos de propiedad sobre los terrenos boscosos y la consecuente cancelación de los permisos de extracción maderable (por ubicarse en zona núcleo). Estas marcadas diferencias en la posibilidad de un manejo forestal comunitario autónomo se hacen evidentes en la estructura del bosque y en los factores de presión que inciden sobre la masa forestal en cada uno de los ejidos de estudio.

En el Cuadro 11 se presentan los datos más importantes sobre la estructura del arbolado en estos núcleos agrarios. De acuerdo a los mismos, puede apreciarse que existe un ligero incremento tanto en el número de árboles/ha como en el diámetro y el área basal promedio de la zona forestal de El Paso con respecto a lo que sucede en Cerro Prieto.

Cuadro 11. Resumen de resultados sobre la estructura del arbolado y los factores de presión sobre el mismo en los ejidos de estudio.

	EJIDO CERRO PRIETO	EJIDO EL PASO
Número de árboles/ha	332.7 ± 157.69	344.22 + 141.9
Área basal (m²/ha)	44.83 ± 22.1	50.84 + 21.26
DAP medio (cm)	37	34
DAP máximo (cm)	98	86
Árboles muertos en pie/ha	22 ± 3	6.3 ± 1
Árboles plagados y/o enfermos/ha	3.9 ± 1	0
Tocones/ha	128.5 ± 8.6	89.6 ± 4.1
Morillos/ha	117.9 ± 8.4	44.4 ± 4.2

Sin embargo, el análisis estadístico no arroja diferencias significativas entre la densidad (ANOVA F(1, 116) = 0.153, p = 0.696; Fig. 28a), el diámetro (ANOVA F(1, 116) = 0.705, p = 0.403; Fig. 28b) o el área basal (ANOVA F(1, 116) = 2.06, p = 0.154; Fig. 28c) del estrato arbóreo de estos ejidos.

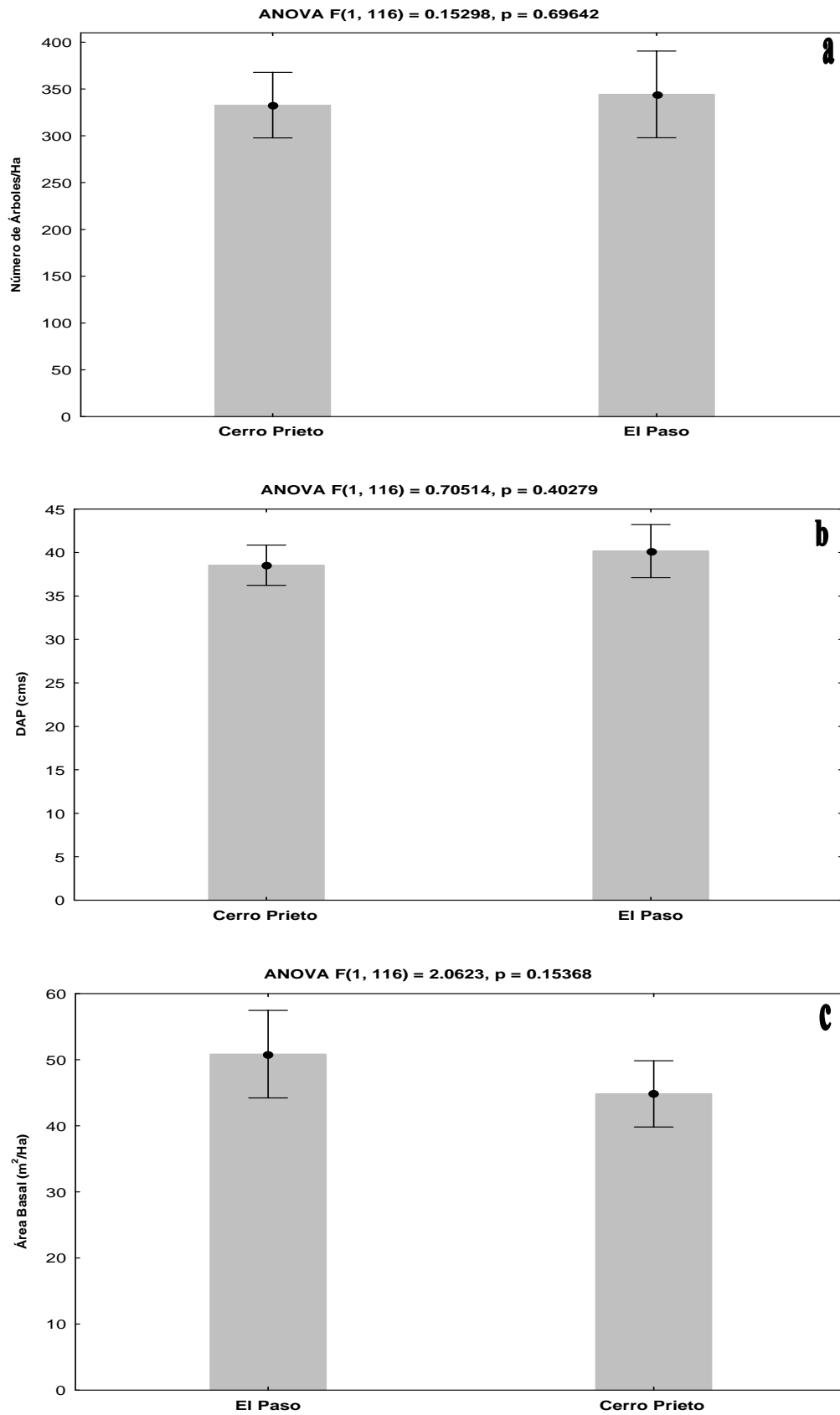


Figura 28. Comparación de la estructura del arbolado en densidad (árboles/ha; a) DAP (cms; b) y área basal (m²/ha; c) en los ejidos de estudio.

Estos resultados son de gran importancia debido a que El Paso lleva realizando extracciones forestales reguladas desde hace más de 60 años que, de acuerdo con los datos, no han afectado la estructura de la vegetación arbórea ni la capacidad regenerativa del bosque si se le compara con una zona forestal como la de Cerro Prieto que ha estado bajo una estricta veda a las actividades de aprovechamiento maderable por más de 7 años. Por tanto, cuando existe un manejo forestal comunitario adecuado no sólo se puede aprovechar la productividad del recurso natural en beneficio de los dueños del área forestal sino también conservar la estructura y composición de los bosques de oyamel y mantener los servicios ambientales asociados, como la protección del suelo, la producción de agua y oxígeno, la regulación del clima, la captura de carbono y la preservación del hábitat de muchas especies de flora y fauna. Es decir, que no sólo el control coercitivo del Estado es capaz de conservar eficientemente un capital natural, sino que existe la posibilidad que las comunidades bajo un marco social bien definido y articulado puedan decidir un rumbo sustentable para el manejo y protección de sus recursos comunes.

En cuanto a los factores de presión sobre el bosque resulta interesante que existan diferencias significativas en cuanto al número de tocones/ha (ANOVA $F(1, 48) = 4.33$, $p = 0.043$; Fig. 29a) entre los bosques estudiados. Dado que El Paso tiene una historia de extracción maderable de más de sesenta años se esperaría que el área forestal presentara mayor cantidad de tocones con respecto a Cerro Prieto, cuyo aprovechamiento forestal duró únicamente tres décadas (1970-2000). Sin embargo, es en este último núcleo agrario donde se registra un mayor número de tocones/ha (Cuadro 11), fenómeno que puede deberse a que Cerro Prieto aprovechó de manera más intensiva el bosque durante el periodo de explotación forestal, o bien, a eventos de tala ilegal (hormiga y a gran escala) actuales y previos a la instalación de la caseta de inspección y vigilancia de la CONANP a la entrada de Sierra Chincua.

Por otro lado, Cerro Prieto presenta problemas para regular la extracción de morillo en su bosque (ANOVA $F(1,48) = 15.94$, $p = 0.00022$; Fig. 29b). Lo anterior está directamente relacionado, por un lado, con la carencia de una Brigada de Vigilancia que monitoree constantemente la superficie forestal y facilite la exclusión de usuarios potenciales del recurso, como sucede en El Paso donde los ilícitos ambientales son escasos y la presencia de morillos limitada. Aunque también se relaciona con las propias reglas de apropiación del ejido, en las que se establece que los Ejidatarios de Cerro Prieto y sus familias tienen permitido extraer morillo de la zona de amortiguamiento para el autoconsumo, para la adecuación de los locales turísticos, para la fabricación de artesanías y para la cocción de los

alimentos que se les vende a los turistas. Sin embargo, el reglamento vigente no ha fijado una intensidad de extracción, por lo que la misma comunidad podría estar sobre-utilizando este recurso.

La comparación estadística también revela diferencias significativas entre el número de árboles muertos en pie (ANOVA $F(1, 48) = 5.72$, $p = 0.021$; Fig. 29c) y plagados o enfermos (ANOVA $F(1, 48) = 9.6$, $p = 0.003$; Fig. 29d), habiendo un menor número de ejemplares en El Paso que en Cerro Prieto (Cuadro 11). Lo anterior se debe a que en El Paso el aprovechamiento maderable tiende a priorizar la extracción de los individuos mal conformados, enfermos y secos de la masa forestal manteniendo controlada la salud y el vigor del arbolado. Es importante destacar que El Paso cumple a cabalidad con la NOM-061-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal, al dejar en pie un mínimo de 5 a 10 individuos muertos por hectárea para garantizar un lugar de refugio a diferentes especies.

Los árboles muertos en pie representan generalmente a individuos débiles que sucumben a factores ambientales, como rayos, sequías, heladas, plagas y enfermedades, o bien ante los efectos de la competencia intraespecífica. El riesgo inherente al fallecimiento de individuos de la masa forestal es su agregación, ya que generan una discontinuidad con los otros grupos de árboles y permiten la acumulación de material combustible que pudiera alimentar un incendio. Pero ni para Cerro Prieto ni para El Paso, el número de árboles muertos en pie representa un factor de riesgo para la salud de la masa forestal.

Sin embargo, sería recomendable analizar la causa del fenecimiento del arbolado en Cerro Prieto, ya que los Ejidatarios señalan como responsable al gusano descortezador. Si bien en el muestreo de la zona forestal de este ejido se registraron árboles plagados o enfermos, sobre una base sintomatológica, el número de árboles por hectárea registrado tampoco impone un riesgo para el vigor del bosque (Cuadro 11). Aunque debe hacerse un estudio serio al respecto e informar debidamente al ejido sobre los resultados para confirmar o desmentir la infección.

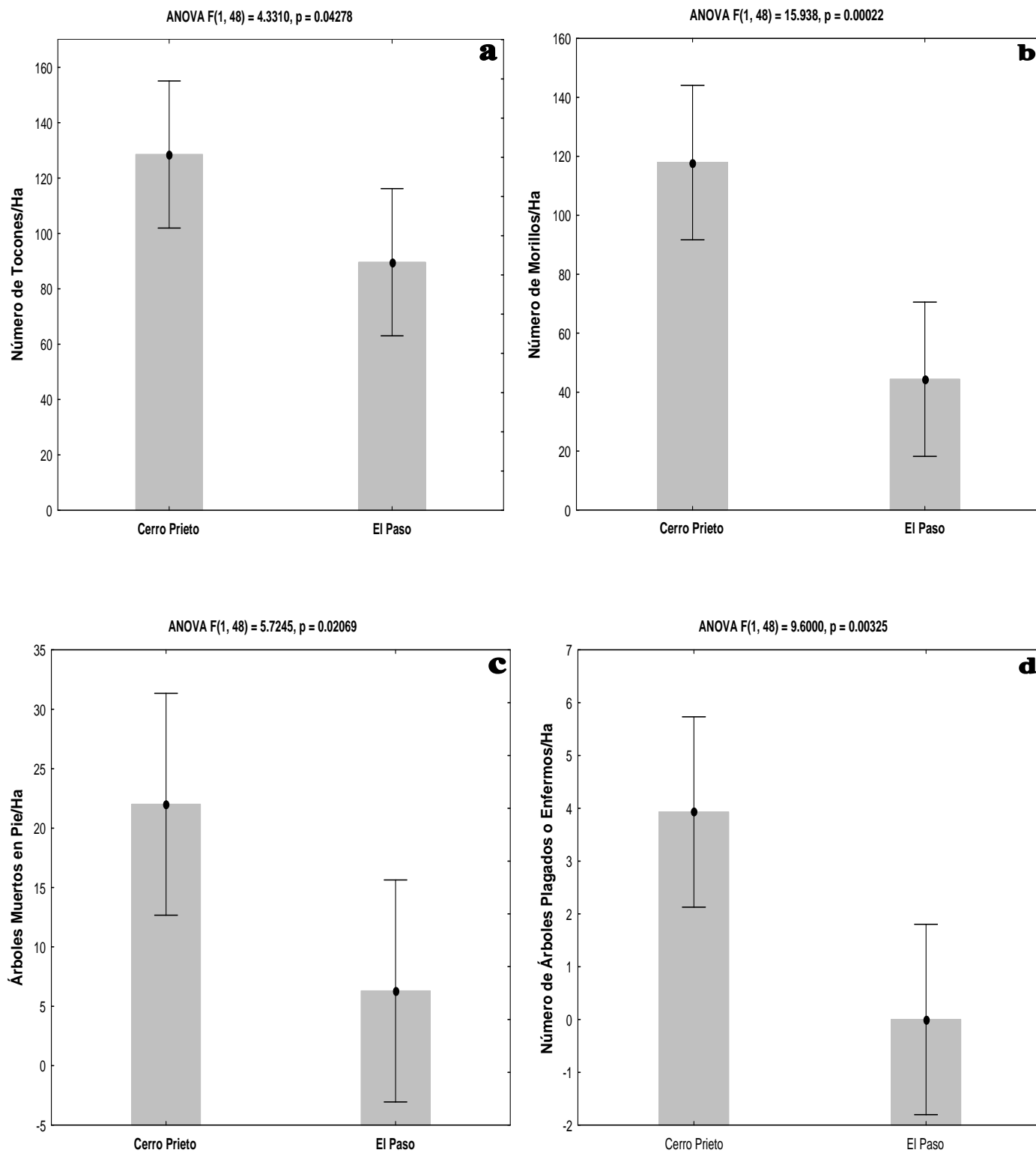


Figura 29. Factores de presión sobre la masa forestal en los ejidos de estudio. Tocones/ha (a), morillos/ha (b), árboles muertos en pie/ha (c) y árboles plagados o enfermos/ha (d).

Los factores de presión que aquejan a la superficie forestal de ambos ejidos son los mismos. Sin embargo, la capacidad para resolver estas adversidades varía de un núcleo agrario a otro. El que el bosque de El Paso se encuentre ubicado en su totalidad dentro de la zona de amortiguamiento de la RBMM otorga un margen de autonomía más amplio para tomar decisiones sobre el manejo del área forestal que en el caso de Cerro Prieto. Por ende, los ejidatarios de esta comunidad son capaces de organizarse y construir capital social que facilite la acción colectiva para el uso y conservación del bosque, del cual obtienen la mayor parte de su ingreso anual. Ejemplo de esto son las Brigadas de Vigilancia que diariamente monitorean el área forestal y sancionan a los infractores de las reglas del ejido con mayor efectividad que las autoridades ambientales.

En contraste, Cerro Prieto ha visto disminuidos sus derechos de propiedad y su capacidad para tomar decisiones con respecto al área boscosa, dado las imposiciones y restricciones de las agencias ambientales que administran el ANP. Pareciera que cuando el 73% del bosque del ejido quedó circunscrito a la zona núcleo de la RBMM y los aprovechamientos forestales fueron suspendidos, los esfuerzos de Cerro Prieto para conservar el bosque se enfocaron a los meses de presencia de mariposa Monarca, que es la época en la que los Ejidatarios obtienen de la prestación de servicios turísticos el 60% de su ingreso anual actual. Por ello, el robo hormiga de madera es un fenómeno común en este bosque.

VI. DISCUSIÓN

Evaluación de la solidez de las instituciones en la conservación del bosque

El manejo de los recursos comunes puede ser visto como un problema de acción colectiva y analizado en términos de los costos y beneficios del desarrollo institucional y la cooperación (Adams, 2003). Por tal motivo, el marco analítico más adecuado para caracterizar la solidez de las reglas de apropiación y provisión para el manejo del bosque en los ejidos de estudio son los ocho principios de diseño de sistemas sostenibles de recursos comunes de Elinor Ostrom (1990) planteados en el Marco Teórico de este trabajo y que son:

1. La delimitación de los grupos de usuarios y de las fronteras del recurso.
2. La congruencia de las reglas en uso con las condiciones locales (ecológicas y socioeconómicas).
3. La participación de los distintos grupos de usuarios en la definición de las reglas operacionales.
4. El monitoreo sistemático del cumplimiento de las reglas.
5. La aplicación de sanciones graduadas para los infractores.
6. La existencia de mecanismos para arreglar controversias sobre las diferentes interpretaciones de las reglas.
7. El reconocimiento por parte de las instancias de gobierno, del derecho de los grupos locales para diseñar sus propias instituciones.

a) Límites reconocidos del grupo usuario y del recurso

Tanto en Cerro Prieto como en El Paso, el universo de usuarios con derechos reconocidos sobre el bosque es claro. Son sólo 36 individuos en cada núcleo agrario los que poseen la categoría de Ejidatario, es decir, son los únicos con derechos de propiedad, uso y disfrute sobre el área forestal. En ambos casos, todos los Ejidatarios son perfectamente capaces de distinguir los límites y colindancias del bosque que les pertenece y de diferenciar qué extensión de la superficie forestal corresponde a la zona núcleo de la Reserva y cuál a la zona de amortiguamiento. Los límites del polígono de las tierras ejidales se encuentran, además, inscritos en el Registro Agrario Nacional¹⁹ que da certeza jurídica sobre la propiedad de estos territorios.

¹⁹ Órgano desconcentrado de la Secretaría de la Reforma Agraria, que se encarga del control de la tenencia de la tierra ejidal y comunal y de brindar la seguridad jurídica documental derivada de la aplicación de la Ley Agraria.

Que en estos núcleos agrarios existan límites reconocidos del grupo usuario y del recurso ha evitado la creación de condiciones de acceso abierto, al definir claramente qué se está administrando y para quién. Aunque cabe señalar que el nivel de regulación es mucho más laxo en el caso de El Paso, cuyo conjunto de terrenos forestales se encuentran ubicados en la zona de amortiguamiento de la Reserva, lo que le otorga un margen de autonomía más amplio en el manejo de su bosque con respecto a Cerro Prieto (73% del bosque es considerado parte de la zona núcleo). Sin embargo, en ambos casos, el conocimiento sistemático que los Ejidatarios han adquirido sobre la estructura y las dinámicas del recurso natural ha permitido reducir los problemas de apropiación²⁰ y provisión²¹ asociados al manejo colectivo del bosque, debido a lo cual la superficie forestal de estos ejidos es considerada de las mejor conservadas de la Reserva.

No obstante, la exclusión de usuarios potenciales al área forestal no ha podido detenerse. Estos “oportunistas” aprovechan el esfuerzo de conservación del bosque de estos ejidos para pastar a sus animales y extraer madera y morillo. Aunque la irrupción no ha mermado el interés de los Ejidatarios para mantener el área forestal, sí constituye un factor de presión que podría llevar al deterioro del recurso si el número de “oportunistas” crece a la par que su demanda por el bien y, en consecuencia, los Ejidatarios se rehúsan a llevar a cabo actividades de provisión en las áreas afectadas. Esto empieza a suscitarse en El Paso, donde los Ejidatarios han dejado de reforestar el área boscosa próxima al lindero con el Rosario debido al frecuente ocoteo y robo de árboles que realizan los individuos que viven cerca de los límites del bosque del ejido. El riesgo radica en que la presión se extienda hacia otras zonas del bosque y que los Ejidatarios pierdan interés o les resulte muy costoso cuidar dichas áreas.

b) Congruencia entre las reglas de apropiación y de provisión con las condiciones locales

Otra condición necesaria para modelar instituciones locales eficientes en la regulación de los bienes comunes es que las reglas de uso que restringen el tiempo, lugar, tecnología y/o cantidad de unidades del recurso estén directamente relacionadas con las condiciones locales y con las reglas que norman la provisión de trabajo, materiales y/o dinero requeridos para mantener al recurso y la organización (Ostrom, 1990).

²⁰ Los Problemas de Apropiación se relacionan con la forma en que los usuarios cosechan las unidades del recurso, con el fin de evitar la pérdida de beneficios o ingresos, reducir la incertidumbre y el conflicto sobre la asignación de derechos (Ostrom, 1990).

²¹ Los Problemas de Provisión están centrados en cómo mantener un acervo y un flujo constantes de las unidades del recurso dependiendo de la naturaleza productiva y del tiempo de uso del propio sistema de recursos (Ostrom, 1990).

En los dos ejidos de estudio, gran parte de las reglas de apropiación y provisión fueron formuladas e implementadas, durante muchos años, por los propios Ejidatarios y supervisados por sus asesores técnicos. Sin embargo, la creación de la RBMM instauró una serie de disposiciones ambientales que no fueron coherentes ni con los derechos de tenencia de la tierra ni con la estructura de manejo y control del territorio que venían desarrollando Cerro Prieto y El Paso desde 1970 y 1940, respectivamente. Estos lineamientos ignoraron, además, las condiciones de pobreza en las que viven estos núcleos agrarios y el nivel de dependencia que tienen sobre el recurso forestal para obtener la mayor parte de su ingreso anual.

En Cerro Prieto, por ejemplo, el ejido ya no puede formular ni implementar tareas de apropiación ni de provisión en la zona núcleo, restricciones que limitan el saneamiento de la vegetación y favorecen que el área presente problemas crecientes de plaga y enfermedades forestales. En la zona amortiguamiento, las reglas locales pueden seguir implementándose pero deben cuidar no contraponerse con lo establecido en el plan de manejo del área protegida. Sin embargo, la veda al aprovechamiento en 73% de la superficie forestal del ejido, a partir de la ampliación de los límites de protección del ANP en el año 2000, produjo que los Ejidatarios suspendieran indefinidamente la cosecha del área forestal de la zona de amortiguamiento por resultar muy pequeña y, por ende, poco rentable.

Durante este periodo, la apertura al turismo del Santuario de Sierra Chincua fue el factor que contribuyó significativamente a que los Ejidatarios continuaran invirtiendo tiempo en el bosque y obteniendo ingresos económicos de su conservación. No obstante, como la prestación de servicios turísticos es una actividad relativamente nueva en la historia de este ejido se tienen restricciones específicas para la variedad de recursos forestales que se pueden usar (peleña, hongos y morillo), con qué fines (reparación de kioscos, preparación de alimentos) y por qué individuos (Ejidatarios y sus familias) pero no se han definido reglas sobre la cantidad del bien que se puede extraer para cubrir la demanda de alimentación y esparcimiento de los visitantes. Como esta faena, además, genera el 60% del ingreso anual del ejido tampoco se ha reglamentado el número de turistas o de caballos que pueden acceder diariamente al santuario.

Aunque el grupo de Ejidatarios es pequeño y sus patrones de apropiación no representan un impacto importante sobre las condiciones generales del bosque, la limitante numérica sí impone un reto para implementar las actividades de provisión. Actualmente Cerro Prieto carece de una brigada permanente para la vigilancia del bosque. Esta debilidad organizativa es producto, por un lado, de que el turismo sólo produce beneficios económicos durante seis meses, por lo que el resto del año los Ejidatarios deben ocuparse en sembrar la parcela o realizar otras actividades productivas que

complementen el costo de la canasta básica. Por otro lado es consecuencia de no incorporar al resto de los habitantes del ejido en las tareas de conservación del recurso, dado el proceso de exclusión que este sector vive por carecer de derechos ejidales.

La distancia geográfica que separa el poblado del área forestal también dificulta la correcta vigilancia y la velocidad de reacción ante la presencia de un ilícito ambiental al interior del bosque. Sin embargo, la caseta de investigación y vigilancia de la CONANP, situada a la entrada del bosque, ha favorecido que la superficie forestal de Cerro Prieto no presente condiciones de acceso abierto o problemas de clandestinaje forestal de gran escala.

Por su parte, en El Paso, la ampliación de los límites de protección del ANP del año 2000 produjo que los Ejidatarios incluyeran en el Plan de Manejo aquellas hectáreas que habían estado vedadas al aprovechamiento por 14 años. Pero, en términos generales, las reglas operativas para el manejo del bien no se modificaron. Sin embargo, las regulaciones impuestas por la Dirección de la Reserva para llevar a cabo la extracción maderable han resultado conflictivas, tardadas, costosas y representan más un requisito burocrático que una justificación acorde con las características del bosque del ejido.

De manera que las tareas de apropiación se dificultan, ya que deben realizarse en un tiempo muy corto (en 3 meses, antes de que comience la temporada de lluvias), mientras algunas actividades de provisión resultan inútiles y desgastantes. Tal es el caso de la obligación de reforestar el área aprovechada con planta de vivero, traída de otras regiones y altitudes. Esta actividad no representa una necesidad primordial para la recuperación del bosque, puesto que las actividades de provisión que los Ejidatarios realizan antes, durante y después de la extracción forestal crean las condiciones necesarias para que la regeneración natural sea exitosa. Además, en los más de 60 años que este núcleo agrario ha manejado la superficie boscosa, los Ejidatarios han tenido cuidado de que el ritmo promedio de sustracción del recurso no exceda el ritmo promedio de reabastecimiento, por lo que el área forestal mantiene su cubierta vegetal y la diversidad característica de los bosques de oyamel-pino.

Las comisiones de vigilancia de este ejido, además, han favorecido que la distancia geográfica que separa el poblado del área forestal no represente un problema mayor para el monitoreo constante del bosque y que la presencia de cualquier ilícito ambiental pueda ser rápidamente atendida.

c) Acuerdos de Elección Colectiva

La participación de los distintos usuarios en los derechos de acceso a los recursos comunes y en los espacios de definición de las reglas de apropiación y provisión es también una condición básica para la implementación de instituciones locales sólidas (Merino, 2004). En Cerro Prieto y El Paso todas las reglas de apropiación y provisión se han originado como acuerdos de elección colectiva, discutidos en la Asamblea Ejidal y aprobados por la mayoría de los usuarios con derechos reconocidos. Este sistema de toma de decisiones ha permitido que la formulación, ejecución y modificación de estos reglamentos sea percibida por los Ejidatarios como legítima, transparente y efectiva, incentivando su observancia y cumplimiento.

Sin embargo, para el resto de la población de estos ejidos, que carece de derechos agrarios y, por ende, no puede participar en los espacios de definición de las reglas de acceso y uso, dichos acuerdos colectivos son excluyentes e injustos. Si bien la Ley Agraria de 1992 concedió beneficios a los poseionarios y vecindados de los núcleos agrarios, éstos continúan estando en franca desventaja en cuanto a derechos y posesión de tierras (Reyes, 2006). De allí que la mayor parte de los habitantes de estos núcleos agrarios manifiesten poco interés por conservar los terrenos boscosos o por participar en actividades para su cuidado y gestión. Y aunque representan sectores inconformes que pueden convertirse en un factor de presión para la superficie forestal, la distancia geográfica que separa los ejidos del bosque ha contribuido a obstaculizar la creación de condiciones de acceso abierto por parte de este grupo.

Lamentablemente, a nivel regional, ni los Ejidatarios de Cerro Prieto ni los de El Paso tiene poder jurídico para crear o modificar las reglas operacionales que rigen sus territorios como parte de un área natural protegida. Y aunque ambos núcleos agrarios acatan la normatividad establecida por la CONANP para el manejo del bosque, estas reglas no dejan de ser vistas por los Ejidatarios como arbitrarias. Un factor que agrava el descontento es la falta de justificación técnica aparente de las medidas conservacionistas (Merino, 2004) o la falta de una explicación clara al respecto a los dueños del bosque. De allí que en muchos ejidos y comunidades de la Reserva, la resistencia y la evasión dominen la estrategia de control sobre el área forestal.

d) Monitoreo del Cumplimiento de las Reglas

La presencia de buenas reglas y de acuerdos de elección colectiva no garantiza, sin embargo, que los usuarios con derechos y que participaron en la formulación de las reglas las respeten. En términos generales, la larga historia de

manejo del bosque, tanto de Cerro Prieto como de El Paso, ha permitido que los Ejidatarios de cada núcleo agrario desarrollen fuertes lazos de identidad, cooperación y confianza. Este capital social de vinculación (“bonding social capital”) ha favorecido que los costos de transacción al interior del grupo sean bajos. De forma que en lugar de tener que invertir en supervisar el comportamiento de cada uno de los 36 individuos con derechos agrarios, los dueños del bosque son capaces de confiar en sí mismos para actuar como deben, o al menos como se espera, ahorrando tiempo, esfuerzo y dinero.

No obstante, el monitoreo de las reglas de apropiación hacia usuarios potenciales resulta muy diferente entre ambos núcleos agrarios. Mientras en Cerro Prieto los Ejidatarios no cuentan con los recursos financieros y humanos suficientes como para destinarlos al monitoreo constante del cumplimiento de las instituciones locales, El Paso ha formado comisiones diarias para la vigilancia del bosque que han resultado exitosas en la exclusión de “oportunistas”. Aunque cabe recalcar que, en Cerro Prieto, la ubicación de la caseta de investigación de la CONANP en el Llano de las Papas ha contribuido de manera importante a evitar la aparición de clandestinaje forestal de gran escala.

A nivel regional, como la mayor parte de las regulaciones ambientales establecidas en la RBMM han estado caracterizadas por esquemas de orden y control (“*command and control*”), la inspección y vigilancia del cumplimiento de la normatividad ambiental del ANP corresponde exclusivamente a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal. Pero es un control estatal que carece de voluntad y de los recursos necesarios para destinarlos al monitoreo efectivo de la zona. Como resultado, los bosques que pertenecen a la RBMM siguen siendo desforestados a un ritmo, incluso, mayor que las áreas forestales circundantes (Zubieta, 2007).

e) Sanciones graduadas

Tanto en Cerro Prieto como en El Paso, el capital social de vinculación que se ha generado entre los Ejidatarios de cada núcleo agrario ha favorecido la construcción de un compromiso voluntario con el cumplimiento de las reglas. De igual forma, de no ser así, ambos ejidos cuentan con un sistema de sanciones que garantiza a los infractores de las instituciones locales un castigo dependiente de la seriedad y del contexto de la ofensa. Es, a su vez, esta efectiva fiscalización interna la que ha permitido constreñir las acciones individuales y brindar a los Ejidatarios la confianza

necesaria para invertir en la conservación del bosque. Como resultado, los costos de monitoreo y sanción de los usuarios con derechos agrarios se mantienen relativamente bajos.

Sin embargo, ninguno de los ejidos de estudio tiene autoridad jurídica para sancionar a usuarios potenciales externos al núcleo agrario del acceso y uso del recurso común, aunque en la práctica lo hacen. Por ejemplo, El Paso ha logrado, mediante las comisiones de vigilancia, detectar y sancionar a los intrusos. Este sistema de fiscalización ha resultado exitoso en la medida que ha permitido, en algunos casos, interrumpir el ilícito, recuperar los bienes indebidamente obtenidos por los transgresores y terminar con futuros quebrantamientos al dejar claro que existe una vigilancia continua del recurso y que es probable que alguien más en una situación similar sea sorprendido. Y aunque este sistema de sanciones ha suscitado conflictos con las autoridades gubernamentales, los Ejidatarios están dispuestos a seguir invirtiendo tiempo y esfuerzo en esta actividad dado que el objetivo colectivo se está alcanzado, que los beneficios de la conservación del área forestal siempre han excedido los costos de su protección y a la evidente falta de capacidad de sanción por parte de los organismos gubernamentales responsables.

En contraste, Cerro Prieto no ha desarrollado un sistema eficiente de fiscalización de faltas hacia individuos “oportunistas”. Ello deriva del nivel de coerción y minimización de derechos que la Dirección de la Reserva ha mantenido en los terrenos boscosos del ejido considerados como zona núcleo (73% del área forestal). También es resultado de la falta de capacitación y de apoyo, por parte de estas autoridades ambientales, en la protección del bosque. Lo anterior se evidencia en la prestación de servicios turísticos, donde ni los Ejidatarios ni la CONANP ni la PROFEPA han sido capaces de reprender o sancionar efectivamente a los turistas cuando tiran basura, molestan a las colonias de mariposas o realizan el recorrido fuera de los caminos señalados.

En términos generales, la participación de las autoridades ambientales en la aplicación de sanciones resulta ineficiente y altamente burocrática. La PROFEPA, por ejemplo, cuenta con muy poco personal capacitado²² y recursos²³ insuficientes para combatir ilícitos ambientales, sobretodo aquellos relacionados con el claudestínaje de madera a gran escala. La actividad de esta Procuraduría Federal se ve también limitada por el marco legal que posee, ya que sólo le da capacidad de pronunciarse en torno a la existencia de un delito ambiental y turnar su dictamen al

²² En la RBMM, la PROFEPA cuenta únicamente con 16 oficiales para vigilar toda la región de la Monarca que, además, se turnan en las diferentes estaciones de vigilancia.

²³ El presupuesto 2008 aprobado para la inspección y vigilancia de todas las zonas del país de la PROFEPA es de 96 millones de pesos, monto 38% menor al aprobado en 2007. En ese mismo reparto presupuestal, la CONANP recibe sólo 71 millones para consolidar el Sistema de Áreas Naturales Protegidas.

Ministerio Público. Éste, a su vez, es la única instancia con la capacidad legal de ordenar a un juez que dictamine la existencia (o no) de delito y lo sancione.

Otra debilidad de este tipo de agencias es la poca preparación técnica con la que cuentan algunos de sus directivos. El recién nombrado titular de la PROFEPA, Patricio Patrón Laviada, sólo concluyó sus estudios de preparatoria y cuenta con antecedentes de “haber violado las leyes de protección al ambiente y afectado el ecosistema de la Reserva Ecológica de Cuxtal para ampliar las instalaciones de la feria de Xmatkuil”²⁴ cuando fungía como gobernador de Yucatán en 2004. Ahora como titular de la PROFEPA, Patrón Laviada señala que la debilidad principal de esta Procuraduría es que “se enfrenta a intereses económicos y políticos muy fuertes, en medio de una cultura de impunidad generalizada, culpa de la propia PROFEPA, de sus empleados y de la misma sociedad”²⁵.

f) Mecanismos de resolución de conflictos

En la práctica aplicar una regla siempre implica discreción y, frecuentemente, crea conflictos. Aunque existen individuos que buscarán siempre la manera de pasar por alto los estatutos, también se presentarán casos de sujetos que cometan errores de juicio o que enfrenten problemas personales que les impidan acatar la regla. Si estos individuos no tienen acceso a mecanismos que suplan su incumplimiento de una manera aceptable, las instituciones serán vistas como injustas y su tasa de aceptación disminuirá (Ostrom, 1990).

Tanto en Cerro Prieto como en El Paso, la Asamblea Ejidal es el órgano que funciona como espacio de discusión y resolución de conflictos. Sin embargo, este mecanismo es bastante informal ya que sólo se recurre a él cuando la falta es considerada como grave; por lo general, es el Comisario Ejidal el que se encarga de mediar y solucionar los problemas internos del ejido.

La Asamblea, además, es un dispositivo que funciona sólo parcialmente debido al proceso de exclusión que ejerce sobre el resto de la comunidad, sin derechos agrarios, tanto en la toma de decisiones como en su acceso a espacios de expresión y resolución de controversias. Por ello, la mayor parte de la población de estos ejidos percibe estas reglas de manejo como inicuas y expresan poco interés por participar en la conservación del área. Nuevamente, la

²⁴ Rodríguez, Yazmín. *Los pecados ambientales de Patrón*. Periódico El Universal. Lunes 28 de enero de 2008.

²⁵ Enciso, Angélica. *Generalizada cultura de impunidad freno al trabajo de la PROFEPA: Patrón Laviada*. Periódico La Jornada. Jueves 10 de abril de 2008.

distancia geográfica que existe entre el poblado y el bosque es el mecanismo que restringe una posible situación de acceso abierto.

De forma irónica, ninguno de estos núcleos agrarios tiene alcance a mecanismos de rápido acceso y bajo costo para dar solución a conflictos suscitados entre las comunidades o entre sus miembros y los funcionarios, ya que la capacidad de las autoridades gubernamentales correspondientes para asesorar, dar seguimiento y solucionar problemáticas socioambientales es ineficiente, informal y limitada. El Consejo Asesor de la Reserva²⁶, por ejemplo, es un órgano que funge más como un observador pasivo que como el encargado de dar cauce a este tipo de vicisitudes y evitar que se traduzcan en daños contra la superficie forestal. Lo anterior se ve representado en la afrenta que vive actualmente el ejido de El Paso con el Sr. Roberto Arriaga, antiguo comprador de madera y ex-presidente municipal de Ocampo.

La presencia de mecanismos de resolución de conflictos no garantiza que los usuarios sean capaces de mantener instituciones duraderas, aunque resulta difícil imaginar cómo se podría mantener un sistema complejo de reglas en el largo plazo sin la existencia de tales mecanismos (Ostrom, 1990).

g) Reconocimiento mínimo de los derechos de la organización

Este principio de diseño se basa en la premisa de que los derechos de los usuarios para diseñar sus propias instituciones no son disputados por autoridades externas (Ostrom, 1990). Desafortunadamente, en el caso de los ejidos de Cerro Prieto y El Paso, así como en la mayoría de las comunidades de la Reserva, los dueños del bosque participan sólo parcialmente y tienen una autoridad limitada para diseñar las instituciones que gobiernan el uso del sistema forestal. Aunque cabe señalar que el nivel de regulación estatal es mucho menor para El Paso (zona de amortiguamiento) que para Cerro Prieto (zona núcleo), lo que le otorga un margen de autonomía más amplio en el manejo de su bosque.

Suponer que la intervención del Estado es, en todos los casos, un ingrediente fundamental o suficiente para lograr la regulación del uso sostenido del recurso común se relaciona, por un lado, con la tesis de que los individuos

²⁶ El Consejo Asesor de la RBMM está compuesto por representantes del estado, del municipio, de instituciones académicas, de centros de investigación, de organizaciones sociales, de asociaciones civiles, del sector empresarial, de ejidos y comunidades, de pequeños propietarios y, en general, de todas aquellas personas vinculadas con el uso, aprovechamiento o conservación de los recursos naturales del ANP. Este Consejo Asesor aconseja y apoya al director del área protegida en la toma de decisiones.

son incapaces de cooperar para lograr un beneficio colectivo (Merino, 2006) y, por el otro, a que el Estado “es un altruista sabio y ecológicamente conciente” (Stillman, 1975 en Ostrom, 1990) capaz de absorber los costos de crear y mantener las agencias ambientales necesarias para detener el deterioro del recurso común.

En estos ejidos, sin embargo, se corrobora que la tesis de Hardin y de Olson no necesariamente es el fin último para todos los recursos comunes de propiedad colectiva. En Cerro Prieto y El Paso, los Ejidatarios colaboran voluntariamente en una multitud de proyectos comunes que benefician tanto al grupo como a los individuos, incentivando la permanencia del bosque. Mientras los funcionarios ambientales no reconozcan la legitimidad de estas instituciones locales ni estimulen la capacidad autogestiva de las comunidades, la desconfianza y una mayor enajenación serán los resultados más factibles para esta Reserva (Pretty & Smith, 2004).

h) Instituciones Anidadas

Como se ha visto, las reglas de apropiación y provisión, el monitoreo, la fiscalización de las reglas y la resolución de conflictos son actividades organizadas en múltiples niveles administrativos (Ostrom, 1990). No obstante, la vinculación que existe entre Cerro Prieto y El Paso con los diferentes niveles de gobierno es limitada y conflictiva. Aunque el desarrollo de ordenamientos territoriales, proyectos productivos y programas de conservación y protección del bosque han coadyuvado a erigir puentes de cooperación y entendimiento entre los Ejidatarios y las autoridades ambientales, el capital social de encadenamiento (“linking social capital”) entre estos actores es aún muy débil.

Ello es consecuencia, en parte, a que las agencias gubernamentales han generado un ambiente de exclusión y desconfianza al ignorar los derechos de propiedad de los núcleos agrarios y sus prácticas tradicionales para el manejo del bosque. Este recelo aumenta debido a la falta de un sistema eficiente de rendición de cuentas así como al bajo nivel de eficiencia terminal de muchos de los proyectos productivos establecidos por estas instancias de gobierno. Hace algunos años en El Paso, por ejemplo, la CONANP promovió que la superficie forestal del ejido fuera centro de un rancho cinegético para la caza de venado; atractivo turístico que no empata a la perfección con los objetivos de una Reserva de la Biósfera ni tampoco con el tipo de turismo que se pretende atraer. Al final, los Ejidatarios recibieron financiamiento para la colocación de una barda y un letrero alusivos al rancho, pero el monto económico para la compra del venado nunca llegó. Otro punto álgido en estos ejidos es la poca atención que se les otorga por el grado de

conservación de sus bosques comparado con aquellos predios que sufren fuertes problemas de deforestación y deterioro.

En términos generales, tanto Cerro Prieto como El Paso poseen instituciones locales para el manejo sostenible de sus recursos comunes. No obstante, el nivel de solidez de estas reglas es mayor en El Paso que en Cerro Prieto (ver Cuadro 12). En este último ejido, las debilidades institucionales vienen asociadas a que las autoridades ambientales han coartado los derechos *de jure* y *de facto* de los Ejidatarios sobre el bosque por quedar ubicado en la zona núcleo de la Reserva. Esta coerción estatal ha desencadenado que los beneficios potenciales del uso de los recursos forestales disminuyan y, como resultado, la estructura organizativa del ejido se debilite y pierda movilidad dificultando, a su vez, la capacidad regulatoria del bosque.

Cuadro 12. Resumen del nivel de solidez de las instituciones locales para el manejo del bosque en cada uno de los estudios de caso.

Principios de Diseño	Ejido Cerro Prieto	Ejido El Paso
Límites reconocidos del grupo usuario y del recurso	Existe una delimitación clara del universo de usuarios con derechos sobre los recursos comunes y una clara definición de los límites externos del bosque por todos los miembros del ejido. Aunque el acceso a derechos agrarios genera exclusión y, por ende, es fuente de conflictos y controversias agrarias.	También existe una clara pero conflictiva delimitación del grupo de usuarios reconocidos y del territorio.
Coherencia de las reglas de apropiación y provisión con las condiciones locales	Media dentro de la Zona de Amortiguamiento. Los Ejidatarios pueden establecer sus propias reglas de provisión y apropiación de los recursos, siempre bajo la supervisión de la Dirección de la Reserva y la CONANP. Baja en la Zona Núcleo, donde los Ejidatarios se mantienen al margen de la elaboración de reglas operativas.	Media en la totalidad del área forestal por estar circunscrita al área de amortiguamiento de la Reserva. Los Ejidatarios pueden establecer sus propias reglas de provisión y apropiación, siempre bajo la supervisión de la Dirección de la Reserva y la CONANP.
Monitoreo del cumplimiento de las reglas	Muy limitado por parte de los Ejidatarios. La distancia que separa el poblado del bosque es la principal dificultad. Medio por parte de autoridades de gobierno (Dirección de la Reserva, CONANP, PROFEPA). La falta de personal capacitado y recursos económicos destinados a dicha actividad obstaculizan el eficiente monitoreo del área protegida.	Alto por parte de los Ejidatarios. Gran parte de las actividades de provisión giran en torno a las comisiones de vigilancia presentes los 365 días del año en el bosque. Medio-Bajo por parte de autoridades de gobierno (Dirección de la Reserva, CONANP, PROFEPA). La falta de personal capacitado y recursos económicos destinados a dicha actividad obstaculizan el monitoreo eficiente del área protegida.

Sanciones graduadas	Medio en el ejido. Los Ejidatarios amonestan verbal y económicamente a los infractores de reglas. Sin embargo, son incapaces de sancionar individuos ajenos al ejido. Baja en las autoridades ambientales. La Dirección de la Reserva, la CONANP y la PROFEPA cuentan con recursos insuficientes para sancionar el comportamiento de los turistas dentro del Santuario o a los individuos que pastorean a sus animales o extraen morillo y madera de la Zona Núcleo.	Medio en el ejido. Los Ejidatarios amonestan verbal y económicamente a los infractores de reglas. Sin embargo, no pueden sancionar individuos ajenos al ejido. Baja en las autoridades ambientales. La capacidad de la Dirección de la Reserva, la CONANP y la PROFEPA de combatir ilícitos ambientales es limitada.
Mecanismos de resolución de conflictos	Media. La Asamblea, como espacio de discusión y resolución de conflictos, funciona parcialmente debido a su carácter excluyente.	Media. La Asamblea sólo da voz y voto a los Ejidatarios y excluye al resto de la población. Bajo por parte de autoridades de gobierno (Dirección de la Reserva, CONANP, PROFEPA). No asesoran ni dan un seguimiento eficiente a los problemas sociales que emergen entre los diferentes actores que conviven dentro de la reserva (pe. problema entre Ejidatarios y presidente municipal de Ocampo).
Acuerdos de elección colectiva y Autonomía en la elaboración de reglas	Media en el ejido. Los Ejidatarios cuentan con mecanismos de organización social y de toma de decisiones, pero bajo un esquema excluyente donde sólo los Ejidatarios tienen voz y voto. Baja a nivel regional. Las autoridades ambientales imponen las reglas que deben acatarse en la RBMM, excluyendo a los dueños de los recursos de tener una participación activa en el proceso.	Media en el ejido. Los Ejidatarios cuentan con espacios de organización, pero niegan a los vecindados ese derecho. Baja a nivel regional. Las autoridades ambientales formulan e implementan las reglas concernientes a la RBMM, excluyendo a los dueños de los recursos de tener una participación activa en el proceso.
Instituciones Anidadas	Media. La vinculación y cooperación entre las autoridades de la reserva y el ejido ha sido limitada y conflictiva.	Bajo. La articulación entre la Dirección de la Reserva, la CONANP y el ejido es restringida pero funcional. Por otra parte, la relación del ejido con el municipio es altamente conflictiva. Las relaciones en torno a la impartición de justicia ambiental es altamente disfuncional.

i) Atributos del Grupo Usuario

Las instituciones locales en ambos núcleos agrarios han logrado crear el marco regulatorio adecuado para la conservación de la cubierta forestal. El éxito parece depender, en parte, de la obtención de incentivos económicos que benefician directamente a los Ejidatarios y a sus familias y les permiten atenuar las condiciones de pobreza y marginación en las que viven (Cuadro 13); incluso favoreciendo la inversión en obra pública que el estado ha sido incapaz de suministrar. Y es la falta de oportunidades de desarrollo en la región el factor que ha detonado que los

Ejidatarios de ambos núcleos agrarios posean un alto nivel de dependencia del bosque para obtener la mayor parte de su ingreso anual.

En estos casos específicos, el nivel de dependencia sobre el recurso ha resultado positivo. Por un lado ha fomentado que los Ejidatarios de ambos núcleos agrarios valoren considerablemente el bosque y sus recursos. Por otro lado, la dependencia forestal ha generado los estímulos suficientes para el buen manejo y conservación del bien en el largo plazo.

Cuadro 13. Resumen de los indicadores sociodemográficos de los ejidos de estudio. II Censo General de Población y Vivienda 2005 del INEGI e Índice de Marginación 2005 de la CONAPO.

INDICADOR	CERRO PRIETO		EL PASO	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Población Total	611	100	389	100
Población Masculina	304	49.8	179	46
Población Femenina	307	50.2	210	54
Total de Hogares	96	100	82	100
Población de 15 años y más analfabeta	64	20.2	43	11.1
Total de Viviendas Particulares Habitadas	93	100	80	100
Viviendas Particulares habitadas con piso de tierra	44	46.3	30	62.5
Viviendas Particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	93	100	41	51.3
Viviendas Particulares habitadas que no disponen de drenaje	84	90.3	57	71.2
Viviendas Particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	83	89.3	75	93.7
Viviendas Particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	89	95.7	74	92.5
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	549	89.8	348	89.7
Índice de Marginación	1.02545		0.75657	
Grado de Marginación	Bajo		Medio	

Pero la obtención de beneficios económicos no es condición suficiente como para incentivar la conservación del área boscosa, sino que la viabilidad de la gestión colectiva del recurso común es también coadyuvada por las características organizativas de los Ejidatarios y el nivel de capital social que existe entre ellos (ver Cuadro 14).

En primera instancia, la experiencia previa de organización en torno al manejo y protección del bosque ha favorecido que los Ejidatarios tengan una visión compartida del recurso forestal y una perspectiva colectiva por encima del beneficio individual. Obviamente, que en cada uno de estos ejidos existan solamente 36 usuarios con derechos reconocidos permite que las tareas de coordinación sean menos problemáticas y que los ingresos económicos del aprovechamiento del bosque no se atomicen drásticamente a la hora de la repartición. Los niveles de conflicto se reducen, además, porque dichos beneficios económicos se asignan de manera abierta, predecible y equitativa, fortaleciendo un ambiente de legitimidad y manteniendo la homogeneidad socioeconómica entre sus participantes.

Ostrom (1990) sostiene que en comunidades donde los individuos tienen altas tasas de descuento y poca confianza es probable que no se elijan estrategias mutuamente provechosas, dado que la gente tenderá a actuar de manera independiente sin la capacidad de comunicarse y establecer acuerdos obligatorios para el cumplimiento de las reglas. En Cerro Prieto y El Paso son estas circunstancias de homogeneidad social, legitimidad, equidad en la repartición de costos y beneficios así como las relaciones de confianza y reciprocidad las que han afianzado la cooperación y la acción colectiva para invertir en la conservación del área forestal.

Sin embargo es necesario recordar que en estos núcleos agrarios, los poseedores de derechos sobre el bosque representan una minoría con respecto al total de la población. Además en ambos ejidos existe una alta densidad poblacional, que aunada a la inequidad de acceso a la tierra, pueden producir sectores inconformes y generadores de controversias agrarias que podrían repercutir en la estabilidad del recurso común. En Cerro Prieto la densidad poblacional es significativamente mayor (152 hab/km^2) a la de El Paso (47.5 hab/km^2) que, en términos generales, debería producir una alta presión sobre el recurso natural. No obstante, el fuerte proceso migratorio que viven sobretodo las familias jóvenes del ejido ha permitido disminuir la presión sobre el ecosistema. Los lazos y acuerdos familiares, así como la distancia geográfica que separa el área forestal de los poblados, también representan factores que han mantenido el descontento de la mayoría bajo control.

Cuadro 14. Resumen de las relaciones de heterogeneidad social y capital social que se tejen entre los usuarios del bosque de los estudios de caso.

Atributos de los Usuarios	Ejido Cerro Prieto	Ejido El Paso
Experiencia de organización previa	<p>La experiencia de organización en torno al manejo y protección del bosque datan de 1970 cuando se dota al ejido de sus terrenos forestales y se inician las labores de aprovechamiento forestal.</p> <p>Dado que la Asamblea Ejidal es el único espacio de organización social y, en ella, sólo los Ejidatarios tienen capacidad de decisión, el resto de los pobladores del ejido son excluidos y carecen de espacios de expresión y resolución de conflictos.</p>	<p>Los Ejidatarios se han organizado para el manejo y protección del bosque desde 1940, fecha en que se dota al ejido con las tierras forestales y comienzan los aprovechamientos regulados de madera.</p> <p>En este caso, la Asamblea Ejidal también funge como único espacio de discusión y toma de decisiones, por lo que el resto de los habitantes del núcleo agrario son excluidos del sistema de organización ejidal.</p>
Visión compartida del recurso	<p>Existen diferentes percepciones sobre el recurso entre los usuarios y los actores relevantes en el manejo del bosque.</p> <p>Mientras para los Ejidatarios el área forestal representa un recurso de alta apreciación que debe persistir, para la mayoría de los habitantes del ejido el bosque es un territorio ajeno y sobre el cual sólo poseen derechos marginales.</p> <p>Por su parte, para las comunidades vecinas al bosque del ejido, la superficie forestal es un recurso valioso de fácil acceso para pastorear a sus animales, pero no han desarrollado ningún tipo de incentivo para invertir en su conservación.</p> <p>Por último, para la Dirección de la RBMM y la WWF la conservación de la superficie boscosa es una prioridad en la agenda de trabajo. Sin embargo, estas agencias han ignorado el nivel de dependencia sobre el recurso y las condiciones de pobreza de esta comunidad dueña del bosque.</p>	<p>Las visiones sobre el recurso son también contrastantes en este caso.</p> <p>Para los Ejidatarios la conservación del bosque es un compromiso de 365 días, mientras para el resto de la población del ejido el área forestal es un bien lejano y desconocido, por lo que su conservación es irrelevante.</p> <p>Dentro del grupo de comunidades vecinas al bosque del ejido, las percepciones sobre el recurso también difieren. Para los individuos que extraen leña con permiso de los Ejidatarios, el bosque es un recurso de donde obtienen bienes para el autoconsumo e ingresos adicionales; gracias a lo cual se han convertido en “aliados” para su conservación.</p> <p>Mientras para los individuos que ocotean árboles, pastorean animales y extraen árboles de gran tamaño, la conservación del bosque no resulta una prioridad.</p> <p>Por último, para la Dirección de la RBMM y la WWF la conservación de la superficie boscosa se coloca como una prioridad. Sin embargo, es poco lo que han hecho para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de este ejido.</p>
Nivel de dependencia sobre el recurso	<p>Alta para los Ejidatarios, ya que de la prestación de servicios turísticos en el Santuario de Sierra Chincua obtienen el 60% de su ingreso económico anual.</p> <p>Media para el resto de los habitantes del ejido. La mayoría de los hombres jóvenes deben salir del ejido a buscar otras oportunidades de subsistencia.</p> <p>Aunque durante la temporada de presencia de Monarcas, algunos avecindados obtienen ingresos al vender distintos bienes y servicios a los turistas.</p>	<p>Alta para los Ejidatarios, ya que del aprovechamiento forestal obtienen la mayor parte de su ingreso económico anual.</p> <p>Baja para el resto de los habitantes del ejido. Los avecindados son beneficiados marginalmente con los ingresos del aprovechamiento forestal a través de acuerdo familiares.</p> <p>Media para los vecinos del bosque del ejido, dado que extraen sobretudo materiales con fines combustibles (leña y ocote) y de construcción</p>

		(morillo) para el autoconsumo o venta en los mercados locales.
Heterogeneidad social	Alta. Existen diferencias socioeconómicas y de derechos agrarios contrastantes entre los Ejidatarios y el resto de la población del ejido. Por ello muchos jefes de familia, hijos y nietos de Ejidatarios, migran fuera de la comunidad, gran parte del año, para ocuparse como cargadores en Centrales de Abasto o como albañiles en las ciudades de México y Toluca (Merino, 2004).	Baja. No existen diferencias socioeconómicas evidentes entre los Ejidatarios y el resto de la población del ejido. Lo anterior se ve favorecido por el hecho de que el pueblo se ubica a pie de carretera y abre oportunidades de empleo e ingreso para los avecindados y poseionarios.
Relaciones de confianza y reciprocidad (Capital Social)	Buena entre los Ejidatarios. Sin embargo, el resto de la población del ejido está en desventaja frente a los Ejidatarios en cuanto a derechos y posesión de tierras. Esta exclusión limita el capital social entre ambos sectores, aunque estas tensiones son aliviadas por la presencia de relaciones y acuerdos familiares. Débil con las comunidades vecinas al bosque del ejido. Los Ejidatarios no han sido capaces de transformar a los intrusos en “aliados” para la conservación de su bosque.	Excelente entre los Ejidatarios. Aunque con los avecindados y poseionarios del ejido el capital social es limitado, dada la exclusión que viven estos sectores en cuanto al derecho a tierras y a participar en los órganos de toma de decisiones y representación ejidal. Buena con aquellos vecinos del bosque que los Ejidatarios de El Paso han logrado convertir en “aliados” para la vigilancia y saneamiento forestales. Pero débil con aquellos transgresores que ocotean y extraen árboles de gran tamaño o pastorean a sus animales en el bosque de este ejido.
Incentivos de Conservación	Altos para los Ejidatarios. Bajos para el resto del ejido. Nulos para las comunidades vecinas del bosque. Bajos para los turistas.	Altos para los Ejidatarios. Bajos para el resto del ejido. Bajos para las comunidades vecinas al bosque.

En términos generales, los ejidos de estudio han logrado adaptar y desarrollar con éxito sus instituciones para el manejo y protección del bosque a las circunstancias socioeconómicas y políticas que han vivido desde la dotación de los terrenos forestales. Sin embargo, el estado de conservación de estas áreas boscosas no es un evento común al resto de los predios de la Reserva.

Desde su creación, el esquema de conservación de la RBMM siempre ha girado en torno a la protección del fenómeno migratorio de la mariposa Monarca con el gobierno nacional, a través de sus agencias ambientales, como el único encargado de ejercer esta tarea. La imposición de esta ANP pasó por alto los derechos de propiedad y las demandas de las comunidades campesinas que habitan la región de hibernación del insecto, y en cambio les confinó gran parte de la responsabilidad por el deterioro de los bosques de la zona.

Muchos han sido los retos a los que se han tenido que enfrentar las autoridades ambientales por la imposición de este esquema centralizador, desde controlar el descontento social y la ambigüedad jurídica por la minimización de

derechos de propiedad hasta resolver unilateralmente los principales problemas de desforestación del sistema natural, sobretodo el relacionado con la tala ilegal.

Tan solo entre 2001 y 2003 la tala clandestina afectó a por lo menos 28 predios del ANP (23 en zona núcleo y 5 en zona de amortiguamiento; WWF, 2004). La Reserva es vulnerable a este tipo de ilícitos por diferentes razones. La primera es la extensa red de caminos que facilita el acceso a las zonas forestales. Ramírez y colaboradores (2005) confirman que aquellos predios con altas densidades de brechas y veredas son los que poseen una mayor superficie de bosques perturbados, desforestados o con serios problemas de erosión.

El claudestinaje forestal también es promovido por la falta de apoyo y la limitada capacidad de respuesta por parte de la Dirección de la Reserva, la CONANP y la PROFEPA en la protección de los bosques de la Reserva. Muchos núcleos agrarios del ANP, incluso Cerro Prieto y El Paso, han informado y solicitado reiteradamente ayuda a las instancias oficiales para enfrentar la tala clandestina. Sin embargo, la mayoría de estas peticiones no han sido atendidas. En algunos casos, como en la comunidad indígena de San Francisco Curungueo, los dueños del bosque solicitaron el apoyo, sin resultados, en el preciso momento que los taladores derribaban y trasportaban madera robada de sus terrenos (WWF, 2004).

Estas condiciones de indefensión promueven, por un lado, el establecimiento de un ambiente de desconfianza hacia las instancias gubernamentales y, por otro lado, que los ejidos y comunidades agrarias de la Reserva abandonen la práctica de la denuncia y tomen la impartición de justicia en sus manos. Al igual que en El Paso, algunas comunidades indígenas como San Francisco Curungueo, Francisco Serrato y Crescencio Morales optaron por dejar de esperar el apoyo de las autoridades y se organizaron para formar brigadas comunitarias de vigilancia forestal (WWF, 2004). En otros sitios de la Reserva, como en Donaciano Ojeda, cuidar el monte es una obligación de toda la comunidad establecida incluso en el Estatuto Comunal, aún y cuando es una actividad no remunerada para la cual no cuentan con capacitación ni con el equipamiento necesario (García, 2008). Aunque estas iniciativas han logrado resultados excepcionales en frenar el acceso de los intrusos, la presión de los taladores, que frecuentemente portan armas de fuego de alto calibre, impone a los ejidos y comunidades del ANP grandes retos y altos costos para la vigilancia permanente del bosque.

La falta de un monitoreo adecuado de las regulaciones vigentes, de una fiscalización eficiente de las faltas (impulsado por la corrupción), de un marco extremadamente burocrático en la impartición de justicia ambiental y de

mayor participación de las comunidades en la toma de decisiones sobre el uso y manejo del bosque han facilitado la creación de condiciones de acceso abierto en muchos sitios de la Reserva. Y aunque no existe una receta que pueda resolver los problemas y conflictos que dificultan la conservación de la región, resulta imprescindible reconocer el potencial institucional para regular el área forestal que muchas comunidades allí establecidas poseen, como es el caso de El Paso y Cerro Prieto.

Por todo lo anterior, el futuro de la Reserva dependerá de que el gobierno federal reconozca los derechos e intereses de las comunidades y las apoye en el proceso de construir y consolidar instituciones eficientes para el uso y manejo del bosque. Si bien es cierto que el desarrollo de esquemas de conservación de responsabilidades compartidas (co-manejo) implica grandes retos y mucho esfuerzo, también plantea soluciones y sinergias a distintas escalas para la complejidad de los problemas socioambientales de la Reserva. De otra forma, es muy probable que las condiciones de pobreza y marginación de los habitantes del ANP continúen, que el “oportunismo” de actores externos (tala ilegal a pequeña y gran escala) y la creación de condiciones de acceso abierto dominen la estrategia de manejo de los bosques de la región, que el deterioro forestal aumente y que las comunidades de la Reserva sean incapaces de absorber los costos de conservar y proteger el área forestal aún y cuando exista un compromiso genuino con esa meta.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En los núcleos agrarios de Cerro Prieto y El Paso, el bosque ha brindado a los Ejidatarios y a sus familias la oportunidad de mejorar su calidad de vida en una región con grandes carencias y sin alternativas reales de desarrollo social y económico. El aprovechamiento del área forestal, en todas sus expresiones, ha sido el motor que ha fomentado la aparición de instituciones locales para el manejo sostenido del recurso común. Y es la eficiente implementación de estas reglas de apropiación y provisión la que ha favorecido que los Ejidatarios construyan relaciones duraderas de confianza y que la acción colectiva para el uso y protección del recurso sea menos conflictiva. De manera que los costos de transacción de la cooperación y la tasa de descuento de la conservación se mantienen bajos.

La cohesión social al interior de estos ejidos ha facilitado, además, la implementación de estrategias de control y manejo del territorio orientadas a conservar los recursos forestales en el largo plazo. Ya sea a través de los Planes de Manejo, de las Comisiones de Vigilancia, de la reforestación, del saneamiento forestal, etc., se ha tenido éxito en aprovechar la productividad del recurso natural pero manteniendo los servicios ambientales asociados, como la protección del suelo, la producción de agua y oxígeno, la regulación del clima, la captura de carbono y, en especial, la conservación de la estructura y composición de los bosques de oyamel que dan hábitat a la Monarca y a otras especies de flora y fauna.

El estado de la cubierta vegetal del bosque de estos ejidos representa un esfuerzo que debe ser valorado y apoyado. Más aún, si se considera que están inmersos dentro de una Reserva de la Biósfera enmarcada por una intensa deforestación y deterioro y presa de intereses ajenos a la permanencia del recurso y de la institucionalidad comunitaria. Es una zona de competencia federal que, desde su origen, ha estado dirigida más a sosegar las presiones internacionales para la conservación del fenómeno migratorio de la mariposa Monarca que a desarrollar una visión integradora donde los bosques de la región sean entendidos como una compleja estructura de relaciones ecosociales en constante transformación. Y aunque se han hecho esfuerzos para implementar actividades productivas “ambientalmente amigables” que doten a las comunidades de ingresos, estos proyectos no han tenido un adecuado diseño, ejecución, seguimiento, ni desarrollo de cadenas productivas o la articulación necesaria con el mercado regional o nacional como para impactar considerablemente en las condiciones de vida de la población o en las perspectivas de conservación del ANP.

Para la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca sería factible establecer proyectos de Gestión Compartida del Área Natural Protegida. Sin embargo, la implementación de estos nuevos esquemas de gobernanza requiere, en

primer término, abolir el viejo paradigma de que sólo la estatización o la privatización garantizan el uso racional de un bien. En otras palabras, apostar por que las comunidades pueden construir capacidades y generar instituciones sólidas para la gestión eficiente de sus recursos comunes. Los resultados de este estudio apuntan a que en comunidades con condiciones socioecológicas similares a las que se presentan en Cerro Prieto y El Paso, el manejo conjunto entre el Estado y las comunidades locales es una alternativa viable que podría generar resultados más optimistas en la protección de los bosques de la región.

Esta propuesta de Gestión Compartida tendría, por un lado, que incorporar legalmente a las comunidades en el proceso de toma de decisiones sobre el manejo y protección del ANP; reivindicando su papel no sólo como “aliados de la conservación” (Joli-Coeur, 2004) sino también como sujetos con derechos de propiedad y poseedores de saberes tradicionales que también deben ser preservados como patrimonio cultural de la nación. El primer paso radica en que el gobierno y las agencias de conservación depositen su voto de confianza en estas comunidades dueñas del bosque.

En ese mismo sentido resulta necesario reconocer que ningún actor social (comunidades, Estado, particulares, mercado, etc.) por sí solo posee las capacidades necesarias para lidiar y controlar todas las facetas, escalas e interdependencias que los problemas ambientales acarrearán. Por tanto se podrían aprovechar las fortalezas de cada uno de estos grupos para crear sinergias que permitan resolver los problemas y dilemas del manejo colectivo de los bosques a diferentes escalas (local, estatal y federal). De manera que la comunicación y la cooperación de las comunidades pueden subsanar la falta de personal del Estado en la protección de los oyametales de la Reserva. Mientras la asesoría técnica, la generación de información científica y la captación de donativos y recursos monetarios por parte de las agencias gubernamentales y no gubernamentales pueden dirigir y financiar los esfuerzos de conservación de las comunidades.

Todo este esfuerzo debe verse, además, como un proceso que lleva tiempo construir y que debe ir acompañado de un continuo seguimiento a los programas, tanto de conservación como de desarrollo rural, con el fin de crear sistemas adaptativos que eviten dar soluciones instrumentales a los problemas de deforestación de esta ANP.

Los retos futuros para esta Reserva de la Biósfera estriban en que el Estado logre desarrollar formas de participación incluyentes y el marco legal adecuado para construir capacidades, brindar beneficios y establecer obligaciones justas, coherentes y equitativas con las necesidades de las comunidades locales. En ese mismo sentido, las comunidades de la Reserva tendrán que fortalecer su capacidad de auto-organización, su capital social y

formular estrategias para “enfrentar creativa y constructivamente problemas perversos como el de la tragedia de los comunes” (Merino, 1999b).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, W.M., D. BROCKINGTON, J. DYSON & B. VIRA. 2003. Managing tragedies: Understanding conflict over common pool resources. *Science* 302: 1915-1916.
- AGRAWAL, A. 2003. Sustainable governance of common-pool resources: Context, methods, and politics. *Annual Review of Anthropology* 32: 243-262.
- AGRAWAL, A. & C.C. GIBSON. 1999. Enchantment and disenchantment: The role of community in natural resource conservation. *World Development* 27: 629-649.
- AGRAWAL, A. & E. OSTROM. 2001. Collective action, property rights, and decentralization in resource use in India and Nepal. *Politics & Society* 29: 485-514.
- AGRAWAL, A. & M.C. LEMOS. 2007. A greener revolution in the making? Environmental governance in the 21st century. *Environment* 49: 37-45.
- BRAY, D. & L. MERINO. 2005. *La experiencia de las comunidades forestales en México. Veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias*. INE-SEMARNAT y Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C., México. 272 p.
- BRAY, D., L. MERINO & D. BARRY. 2007. El manejo comunitario en sentido estricto: las empresas forestales comunitarias de México. En: Bray, D., L. Merino & D. Barry. 2007. *Los bosques comunitarios de México*. Ed. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) y Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C., México. pp. 21-49.
- BRAY, D., E. DURÁN, L. MERINO, J.M. TORRES & A. VELÁZQUEZ. 2007. *Nueva evidencia: Los bosques comunitarios de México. Protegen el ambiente, disminuyen la pobreza y promueven la paz social*. Ed. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C., México. 23 p.
- BROCKINGTON, D. 2001. *Fortress Conservation: The Preservation of the Mikomazi Game Reserve, Tanzania*. Oxford, James Currey.
- BROMLEY, D.W. & D.P. CHAPAGAIN. 1984. The Village Against the Center: Resource Depletion in South Asia. *American Journal of Agricultural Economics* 66: 868-73.
- BROWER, L.P., G. CASTILLEJA, A. PERALTA, J. LÓPEZ-GARCÍA, L. BOJÓRQUEZ-TAPIA, S. DÍAZ, D. MELGAREJO & M. MISSRIE. 2002. Quantitative changes in forest quality in a principal overwintering area of the monarch butterfly in Mexico, 1971-1999. *Conservation Biology* 16: 346-359.

- BRUNER, A., R. GULLISON, R. RICE & G. DA FONSECA. 2001. Effectiveness of Parks in protecting tropical biodiversity. *Science* 291: 125-128.
- CABALLERO, M. & A.B. VILLA. 1970. Evaluación estadística de cuatro tamaños de sitios circulares en inventarios forestales. *Bosques y Fauna*.
- CARO, R.A. 1999. El desarrollo regional en la Reserva Especial de la Biósfera Mariposa Monarca. En: Hoth, J., L. Merino, K. Oberhauser, I. Pisanty, S. Price & T. Wilkinson. 1999. *Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca 1997*. Ponencias. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá. pp. 273-276.
- CARRILLO, J. & J.L. MOTA. 2006. *Guía legal para dueños de bosques en México*. WWF-México. 204 p.
- CASTAÑEDA, J. 2006. Las áreas naturales protegidas de México: De su origen precoz a su consolidación tardía. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* Vol. X, Num. 218.
- CERVANTES, M.P. En revisión. *Teoría de los campos de Bourdieu: una perspectiva para estudiar la conservación y el aprovechamiento forestal*. Tesis Doctoral, El Colegio de México, Cap. IV.
- CHAPMAN, S.B. 1976. *Methods in Plant Ecology*. Oxford. Blackwell Scientific.
- CONANP. 2001. *Programa de manejo de la Reserva Especial de la Biósfera Mariposa Monarca*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)-SEMARNAT. México. 138 p.
- CONANP. 2007. En: www.conanp.gob.mx
- CONAPO. 2007. *Índice de marginación a nivel localidad 2005*. Consejo Nacional de Población. México. 257 p.
- DE LA MAZA, R.G. 1995. La Monarca del vuelo. *Revista Ciencias* 37: 4-18.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 1986. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. México, 9 de octubre de 1986. pp. 33-41.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 2000. Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. México, 10 de noviembre de 2000. pp. 5-28.
- DIETZ, T., E. OSTROM & P.C. STERN. 2003. The struggle to govern the commons. *Science* 302: 1907-1912.
- DIRZO, R. 2001. Forest ecosystem functioning, threats and value: Mexico as case of study. In: *Managing human-dominated ecosystems*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol. 84. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis, Missouri. pp. 47-64.
- DURÁN-MEDINA, E., J.F. MAS & A. VELÁZQUEZ. 2005. Land use/cover change in community-based forest management regions and protected areas in Mexico. En: Bray, D.B., L. Merino & D. Barry (eds.). 2005. *The*

- Community Forests of Mexico. Managing for sustainable landscapes.* University of Texas Press, Austin, USA. pp. 215-238.
- ENVIRONMENTAL LAW INSTITUTE. 1998. Aspectos legales del manejo forestal en México. Ed. Environmental Law Institute, México. Cap. V. pp. 97-120.
- GIMÉNEZ DE AZCÁRATE, J., M.I. RAMÍREZ & M. PINTO. 2003. La comunidades vegetales de la Sierra de Angangueo (estados de Michoacán y México, México): clasificación, composición y distribución. *LAZAROA* 24: 87-111.
- FAO. 2007. *State of the World's Forests 2007*. FAO, Rome, Italy. 144 p.
- HANSEN, A.J., T.A. SPIES, F.J. SWANSON & J.L. OMÁN. 1991. Conserving biodiversity in managed forests: Lessons from natural forests. *Bioscience* 41: 382-392.
- HARDIN, G. 1968. The tragedy of the commons. *Science* 162: 1243-1248.
- HONEY-ROSÉS, J., E. RENDÓN, J. LÓPEZ, A. PERALTA, P. ÁNGELES, I. CONTRERAS & C. GALINDO-LEAL. 2004. Monitoreo forestal del Fondo Monarca 2003. Reporte WWF, México. 27 p.
- HOTH, J. 1995. Mariposa Monarca, mitos y otras realidades aladas. *Revista Ciencias* 37: 19-28.
- HOTH, J., L. MERINO, K. OBERHAUSER, I. PISANTY, S. PRICE & T. WILSON (comps.). 1999. *Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca 1997*. Ponencias. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá. 428 p.
- IGOE, J. 2004. *Conservation and Globalization: A Study of National Parks and Indigenous Communities from East Africa to South Dakota*. Belmont, Wadsworth/Thompson Learning.
- INE. 1995. *Atlas de Reservas de la Biósfera y otras áreas naturales protegidas*. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 120 p.
- INE. 2000. Estrategia nacional para la vida silvestre. Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de Ecología. México. 212 p.
- INEGI. 2006. *II Censo de Población y Vivienda 2005*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- JARDEL PELAEZ, E.J. 1985. Una revisión del Método Mexicano de Ordenación de Bosques desde el punto de vista de la ecología de poblaciones. *Revista Ciencia Forestal* 10: 3-16.

- JOLI-COEUR, F.A. 2004. *From Enemies to Allies: Transforming the relationship with local communities in the management of protected areas. The uncertain case of the Monarch Butterfly Biosphere Reserve*. M.A. Thesis, Department of Political Science, Neotropical Environment Option, McGill University, Montréal, 82 p.
- LIU, J., M. LINDERMAN, Z. OUYANG, L. AN, J. YANG & H. ZHANG. 2001. Ecological degradation in protected areas. The case of Wolong Nature Reserve for Giant Pandas. *Science* 292: 98-101.
- MADRIGAL SÁNCHEZ, X. 1967. Contribución al conocimiento de la ecología de los bosques de oyamel (*Abies religiosa* (H.B.K.) SCHL. et CHAM.) en el Valle de México. *Boletín Técnico No. 18*, INIFAP, México. 94 p.
- MADRIGAL SÁNCHEZ, X. 1994. *Características ecológicas generales de la región forestal oriental del estado de Michoacán, México*. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. 116 pp.
- MADRIGAL, X. 1999. Las comunidades de vegetación primaria al oriente de Michoacán. En: Hoth, J., L. Merino, K. Oberhauser, I. Pisanty, S. Price & T. Wilkinson. 1999. *Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca 1997*. Ponencias. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá. pp. 219-222.
- MANZANILLA, B.H. 1974. Investigaciones epidométricas y silvícolas en bosques mexicanos de *Abies religiosa*. INIF/Banco de México, México. 165 p.
- MALLA, Y. B. 2000. Impact of community forestry policy on rural livelihoods and food security in Nepal. *Unasylva* 51: 37-45.
- MARTÍNEZ, E. 1996. La “visibilidad social” del problema ambiental en la Reserva de la mariposa Monarca. En: Paré, L. & M.J. Sánchez (coords.). *El ropaje de la tierra: Naturaleza y cultura en cinco zonas rurales*. Ed. Plaza y Valdés Editores, México. pp. 415-467.
- MERINO, L. 1995. *La Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca. Problemática y Perspectivas*. El Colegio de México, México. Inédito.
- MERINO, L. 1999a. Reserva Especial de la Biosfera Mariposa Monarca: problemática general de la región. En: Hoth, J., L. Merino, K. Oberhauser, I. Pisanty, S. Price & T. Wilkinson. 1999. *Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca 1997*. Ponencias. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá. pp. 239-248.
- MERINO, L. 1999b. La gestión colectiva de los recursos forestales en México. *Revista Mexicana de Comercio Exterior* Vol. 49, Número 12.

- MERINO, L. 2000. Deterioro ambiental y social en las regiones forestales de Guerrero. *Vetas*, Revista del Colegio de San Luis Potosí, Año 2, Número 5.
- MERINO, L. 2001. Las políticas forestales y de conservación y sus impactos sobre las comunidades forestales. *Revista de la Procuraduría Agraria, Estudios Agrarios 18*: 75-115.
- MERINO, L. 2004. *Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México*. INE-SEMARNAT. México. 331 p.
- MERINO, L. 2006. Apropiación, instituciones y gestión sostenible de la biodiversidad. *Gaceta Ecológica 78*: 12-28.
- MERINO, L. & G. SEGURA. 2002. El manejo de los recursos forestales en México (1992-2002). Procesos, tendencias y políticas públicas. En: Leff, E., E. Ecurra, I. Pisanty y P. Romero. 2002. *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*. Ed. INE, UAM-Xochimilco y PNUMA, México. Capítulo X. pp. 237-256.
- MERINO, L. & M. HERNÁNDEZ. 2004. Destrucción de instituciones comunitarias y deterioro de los bosques en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Sociología 2*: 261-309.
- MELO, O.A & R. VARGAS. 2003. *Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos*. Ed. Universidad de Tolima, Ibagué, Colombia. 183 p.
- MOLNAR, A., S.J. SCHERR & A. KHARE. 2004. ¿Quién conserva los bosques del mundo? Cambios en la acción y en la inversión. Ed. Forest Trends y Ecoagriculture Partners, Washington, EUA. 72 p.
- MORÁN, J.A. 2002. Causas económicas e incidencias del comercio internacional en la deforestación en México. Ed. Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C., México. 277 p.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons Inc., New York, USA.
- NIETO DE PASCUAL, C. 1995. Estudio sinecológico del bosque de oyamel de la cañada de contreras, Distrito Federal. *Revista Ciencia Forestal en México 20*: 3-34.
- OSTROM, E. 1990. *Governing The Commons. The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, United Kingdom. 280 p.
- OSTROM, E. 1997. Esquemas institucionales para el manejo exitoso de los recursos comunes. *Gaceta Ecológica 45*: 32-48.
- OSTROM, E. 1998. The International Forestry Resources and Institutions program: A methodology for relating human incentives and actions on forest cover and biodiversity. In F. Dallmeier and J.A. Comiskey (eds.),

- Forest Biodiversity in North, Central and South America, and the Caribbean: Research and Monitoring, Man and the Biosphere Series*. UNESCO, New York, USA. vol. 1. pp. 1-28.
- OSTROM, E. & M.B. WERTIME. 1995. IFRI research strategy. En: <http://www.umich.edu/~ifri>
- OSTROM, E. & T.K. AHN. 2003. Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva. *Revista Mexicana de Sociología* 65: 155-233.
- PACHECO, D., K. ANDERSSON & M. HOSKINS. 2004. Desafíos y oportunidades de ordenación de bosques comunales en América del Sur. Capítulo 2. pp. 33-57. En: Vicenti, B., W. Amaral & B. Meilleur. 2004. *Desafíos de la ordenación de los recursos genéticos silvícolas para contribuir a la subsistencia: Ejemplos de Argentina y Brazil*. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia. 288 p.
- POFFENBERGER, M., B. MCGEAN, N.H. RAVINDRANATH & M. GADGIL. 1992. Diagrams for Measuring DBH. In *Field Methods Manual*. Vol. I. Diagnostic Tools for Supporting Joint Forest Management Systems. New Delhi, India. Society of Promotion of Wastelands Development.
- PRETTY, J. 2003. Social capital and the collective management of resources. *Science* 302: 1912-1914.
- PRETTY, J. & D. SMITH. 2004. Social capital in biodiversity conservation and management. *Conservation Biology* 18:631-638.
- RAMÍREZ, I. 2001. Cambios en las cubiertas del suelo en la Sierra de Angangueo, Michoacán y Estado de México, 1971-1994-2000. *Investigaciones Geográficas* 45: 39-55.
- RAMÍREZ, I., M. JIMÉNEZ & A.I. MARTÍNEZ. 2005. Estructura y densidad de la red de caminos en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. *Investigaciones Geográficas* 57: 68-80.
- RAMÍREZ, I., J.G. AZCÁRATE, L. LUNA. 2003. Effects of human activities on monarch butterfly habitat in protected mountain forests, México. *The Forestry Chronicle* 79: 242-246.
- RAMÍREZ, M.I. & R. ZUBIETA. 2005. *Análisis regional y comparación metodológica del cambio en la cubierta forestal en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca*. Reporte Técnico preparado para el Fondo para la Conservación de la Mariposa Monarca. México, Septiembre 2005. 52 p.
- RAMÍREZ, M.I., R. MIRANDA & R. ZUBIETA. 2006. Serie Cartográfica Monarca, Vol. I. Vegetación y Cubiertas del Suelo 2006. Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. Instituto de Geografía, UNAM, y Monarch Butterfly Sanctuary Foundation.

- RENDÓN-SALINAS, E., S. RODRÍGUEZ-MEJÍA, M. CRUZ-PIÑA & C. GALINDO-LEAL. 2007. Monitoreo de las colonias de hibernación de mariposa Monarca: Superficie forestal de ocupación en diciembre de 2006. WWF, México. 6 p.
- REYES, M.E. 2006. Mujeres y tierra en Chiapas. *El Cotidiano*. Revista de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Vol. 21. Núm. 139. pp. 20-30.
- REYES, J.A. & I. CONTRERAS. 2005. *Uso de los recursos entregados por el Fondo Monarca y su impacto en labores de vigilancia forestal y beneficio colectivo*. Reporte WWF, México. 30 p.
- RZEDOWSKI, J. 1994. *La vegetación de México*. Ed. Limusa. México. 432 p.
- SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, A., L. LÓPEZ-MATA & D. GRANADOS-SÁNCHEZ. 2005. Semejanza florística entre los bosques de *Abies religiosa* (H.B.K.) Cham & Schltdl. de la Faja Volcánica Transmexicana. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 56: 62-76.
- SEMARNAT. 2003. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. FAO-SEMARNAT. México.
- SIGALA, P. 1999. La conservación de la Monarca, reto para la organización campesina. En: Hoth, J., L. Merino, K. Oberhauser, I. Pisanty, S. Price & T. Wilkinson. 1999. *Reunión de América del Norte sobre la Mariposa Monarca 1997*. Ponencias. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá. pp. 273-276.
- TORRES-ROJO, J.M., A. GUEVARA-SANGINÉS & D.B. BRAY. 2007. La economía de la administración del manejo comunitario forestal en México: un estudio de caso en El Balcón, Tecpan, Guerrero. En: Bray, D., L. Merino & D. Barry (eds.). 2007. *Los bosques comunitarios de México. Manejo sustentable de paisajes forestales*. INE-SEMARNAT y Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C., México. Capítulo 12. pp. 343-375.
- VALENCIA, C.M., M. SOSA, J. JIMÉNEZ & A.D. BÁEZ. 2003. Impacto ecológico de las actividades de manejo en los bosques de Chihuahua. *Agrofaz 3*: 273-279.
- WERTIME, M.B., E. OSTROM, C. GIBSON, & F. LEHOUCQ. 2004. *Manual de Campo*. Programa de Investigación de Recursos e Instituciones Forestales Internacionales (IFRI). Centro de Estudio sobre Instituciones, Población y Cambio Ambiental, Universidad de Indiana, EUA.
- WHITE, A. & A. MARTIN. 2002. *Who owns the world's forests? Forest tenure and public forests in transition*. Ed. Forest Trends, Washinton, U.S.A. 30 p.

- WOLLENBERG, E., L. MERINO, A. AGRAWAL & E. OSTROM. 2007. Fourteen years of monitoring community-managed forests: learning from IFRI's experience. *International Forestry Review* 9: 670-684.
- WRI. 2003. En: http://earthtrends.wri.org/pdf_library/country_profiles/bio_cou_840.pdf
- WWF. 2004. La tala ilegal y su impacto en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. Reporte WWF. México. 37 p.
- WWF. 2006. Forest loss and deterioration in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve 2005-2006. Reporte WWF. México. 7 p.
- WWF. 2007. En: <http://www.worldwildlife.org/what/globalmarkets/forests/item3574.html>
- ZUBIETA, R. 2007. *Dinámica de la cubierta vegetal en el Área Natural protegida de la Mariposa Monarca en el periodo 1986-2003*. Tesis de Licenciatura (Biólogo), Facultad de Ciencias, UNAM, México. 103 p.