



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
POSGRADO EN GEOGRAFÍA

**“EL MANEJO FORESTAL Y SUS IMPLICACIONES EN LA
CUBIERTA VEGETAL Y EN LA ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA
DE ESPECIES COMERCIALES: RESERVA DE LA BIÓSFERA
MARIPOSA MONARCA”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN GEOGRAFÍA

(MANEJO INTEGRADO DEL PAISAJE)

P R E S E N T A

BIÓL. ANGÉLICA MURILLO GARCÍA

Tutores: Dra. María Isabel Ramírez Ramírez

Dr. Diego Rafael Pérez Salicrup

Agosto, 2009.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| FIGURAS..... | 7 |
| CUADROS..... | 8 |
| RESUMEN..... | 9 |
| I INTRODUCCION..... | 10 |
| 2 MARCO TEORICO Y METODOLÓGICO..... | 14 |
| 2.1 MANEJO FORESTAL..... | 14 |
| 2.1.1 Método de selección..... | 15 |
| 2.1.2 Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares..... | 16 |
| 2.1.3 El ciclo de desarrollo de un rodal después de una perturbación..... | 16 |
| 2.1.4 Manejo Forestal Sustentable..... | 17 |
| 2.1.5 Productos Forestales No Maderables..... | 18 |
| 2.2 DEMOGRAFÍA Y ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA..... | 18 |
| 2.3 CAMBIO DE LA CUBIERTA VEGETAL..... | 19 |
| 2.4 DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN..... | 20 |
| 2.5 RESERVA DE LA BIÓSFERA..... | 21 |
| 2.6 PERCEPCIÓN REMOTA: INTERPRETACIÓN DE FOTOGRAFÍAS AÉREAS..... | 22 |
| 2.7 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA..... | 23 |
| 3 ANTECEDENTES..... | 24 |
| 3.1 HISTORIA DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA MARIPOSA MONARCA..... | 24 |
| 3.2 CARACTERIZACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA MARIPOSA MONARCA..... | 26 |
| 3.2.1 Población y actividades productivas..... | 26 |
| 3.2.3 Zonificación..... | 26 |
| 3.2.4 Problemática de la Reserva..... | 27 |
| 3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES GÉNEROS ARBÓREOS DE LA RESERVA..... | 29 |
| 3.3.1 Género <i>Pinus</i> | 29 |
| 3.3.2 Género <i>Abies</i> | 30 |
| 3.4 LA TENENCIA COLECTIVA DE LA TIERRA..... | 33 |
| 3.5 ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS DEL ARBOLADO..... | 34 |
| 3.6 ESTUDIOS DE LAS CUBIERTAS FORESTALES..... | 35 |
| 4 ÁREA DE ESTUDIO..... | 36 |
| 4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 36 |
| 4.1.1 Descripción de la zona..... | 36 |
| 4.1.2 Vegetación..... | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1.3 Fauna..... | 39 |
| 4.2 LOS PREDIOS DE ESTUDIO..... | 40 |
| 5 METODOLOGÍA | 43 |
| 5.1 ELECCIÓN DE LAS ZONAS Y PREDIOS DE ESTUDIO | 43 |
| 5.2 ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA..... | 44 |
| 5.2.1 Parcelas circulares..... | 44 |
| 5.2.2 Análisis estadístico de las poblaciones de <i>Abies religiosa</i> y de <i>Pinus spp.</i> | 47 |
| 5.3 CAMBIOS EN LA CUBIERTA VEGETAL 1971, 1983, 1994, 2003..... | 48 |
| 5.3.1 Materiales..... | 48 |
| 5.3.2 Ortorectificación..... | 49 |
| 5.3.3 Fotointerpretación en pantalla..... | 53 |
| 5.3.4 Mapas de procesos de cambio | 55 |
| 6 RESULTADOS..... | 57 |
| 6.1 ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA..... | 57 |
| 6.1.1 <i>Abies religiosa</i> en zonas destinadas a la conservación y aprovechadas..... | 57 |
| 6.1.2 <i>Pinus spp.</i> en zonas destinadas a la conservación y aprovechadas..... | 60 |
| 6.1.3 Bosque de <i>Pinus-Quercus</i> en zonas destinadas a la conservación y aprovechadas..... | 64 |
| 6.1.4 Pruebas de varianza | 65 |
| 6.2 CUBIERTA VEGETAL 1971, 1983, 1994 Y 2003 | 69 |
| 6.2.1 Ejido Jesús Nazareno..... | 69 |
| 6.2.2 Ejido San José Corrales..... | 71 |
| 6.2.3 Comunidad Indígena San Juan Xoconusco..... | 73 |
| 6.2.4 Ejido Mesas Altas de Xoconusco | 75 |
| 6.3 PROCESOS DE CAMBIO EN LA CUBIERTA VEGETAL | 77 |
| 6.3.1 Ejido Jesús Nazareno..... | 77 |
| 6.3.2 Ejido San José Corrales..... | 79 |
| 6.3.3 Comunidad Indígena San Juan Xoconusco..... | 81 |
| 6.3.4 Ejido Mesas Altas de Xoconusco | 84 |
| DISCUSION..... | 86 |
| ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA..... | 86 |
| DINÁMICA DE LA CUBIERTA VEGETAL | 89 |
| CONCLUSIONES..... | 93 |
| RECOMENDACIONES..... | 95 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 96 |

FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Localización de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca..... | 37 |
| Figura 2. Esquema de muestreo de los sitios..... | 45 |
| Figura 3. Localización de los predios y parcelas de estudio..... | 46 |
| Figura 4. Medición de las marcas fiduciales..... | 50 |
| Figura 5. Georreferencia en ERDAS Orthobase..... | 51 |
| Figura 6. Ortomosaico de Cerro Pelón, creado a partir de fotografías aéreas de 1971 | 52 |
| Figura 7. Fotointerpretación en pantalla..... | 54 |
| Figura 8. Matriz de cambio..... | 56 |
| Figura 9. Estructura demográfica de <i>Abies religiosa</i> en una zona de conservación y otra de aprovechamiento en Sierra Chincua, Estado de Michoacán..... | 58 |
| Figura 10. Estructura demográfica de <i>Abies religiosa</i> en una zona de conservación y otra de aprovechamiento en Cerro Pelón, Estado de México..... | 59 |
| Figura 11. Regeneración de <i>Abies religiosa</i> , en el predio aprovechado San José Corrales. | 60 |
| Figura 12. Estructura demográfica de <i>Pinus spp.</i> En una zona de conservación y otra de aprovechamiento en Sierra Chincua, Estado de Michoacán..... | 61 |
| Figura 13. Estructura demográfica del género <i>Pinus</i> en zonas de conservación y aprovechamiento en Cerro Pelón, Estado de México..... | 63 |
| Figura 14. Estructura demográfica de los bosques de <i>Pinus-Quercus</i> en una zona destinada a la conservación y otra de aprovechamiento..... | 64 |
| Figura 15. Pruebas de normalidad realizadas a las variables diámetro promedio, densidad y área basal con el programa estadístico JMP | 66 |
| Figura 16. Diámetro promedio del género <i>Pinus</i> en una zona destinada a la conservación y otra aprovechada en la Comunidad Indígena San Juan Xoconusco, Estado de México..... | 67 |
| Figura 17. Area basal en zonas de conservación y de aprovechamiento..... | 68 |
| Figura 18. Mapas de cubiertas del suelo del Ejido Jesús Nazareno 1971, 1983, 1994 y 2003 | 70 |
| Figura 19. Mapas de cubiertas del suelo del Ejido San José Corrales 1971, 1983, 1994 y 2003..... | 72 |
| Figura 20. Mapas de cubiertas del suelo de la Comunidad Indígena San Juan Xoconusco 1971, 1983, 1994 y 2003..... | 74 |
| Figura 21. Mapas de cubiertas del suelo del Ejido Mesas Altas de Xoconusco 1971, 1983, 1994 y 2003 | 76 |
| Figura 22. Mapas de procesos de cambio en el Ejido Jesús Nazareno..... | 78 |
| Figura 23. Mapas de procesos de cambio en el Ejido San José Corrales..... | 80 |
| Figura 24. Mapas de procesos de cambio en la Comunidad Indígena San Juan Xoconusco. | |

| | |
|---|----|
| | 83 |
| Figura 25. Mapas de procesos de cambio en el Ejido Mesas Altas de Xoconusco..... | 85 |

CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Volúmenes de extracción de los principales géneros comerciales en la zona Oriente de Michoacán. Fuente: COFOM, 2009. | 32 |
| Cuadro 2. Precios actuales de la madera para los géneros comerciales de la Reserva de la Biósfera (pesos/ metro cúbico). Fuente: Méndez, 2007. | 32 |
| Cuadro 3. Ubicación de las zonas y predios de estudio dentro de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. | 44 |
| Cuadro 4. Diseño de muestreo para documentar la estructura demográfica de <i>Abies religiosa</i> y <i>Pinus spp.</i> dentro de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca. | 46 |
| Cuadro 5. Coordenadas de las marcas fiduciales. | 50 |
| Cuadro 6. Procesos de cambio obtenidos en los mapas para los periodos 1971-1983, 1983-1994 y 1994-2003. | 56 |
| Cuadro 7. Cubiertas del suelo del Ejido Jesús Nazareno 1971, 1983, 1994 y 2003 | 69 |
| Cuadro 8. Cubiertas del suelo del Ejido San José Corrales 1971, 1983, 1994 y 2003 | 71 |
| Cuadro 9. Cubiertas del suelo de la Comunidad Indígena San Juan Xoconusco 1971, 1983, 1994 y 2003 | 73 |
| Cuadro 10. Cubiertas del suelo del Ejido Mesas Altas de Xoconusco 1971, 1983, 1994 y 2003 | 75 |
| Cuadro 11. Procesos de cambio en el Ejido Jesús de Nazareno | 77 |
| Cuadro 12. Procesos de cambio en el Ejido San José Corrales. | 79 |
| Cuadro 13. Procesos de cambio en la Comunidad Indígena San Juan Xoconusco | 82 |
| Cuadro 14. Procesos de cambio en el Ejido Mesas Altas de Xoconusco. | 84 |

RESUMEN

El manejo forestal es una actividad que incorpora prácticas de conservación, aprovechamiento y restauración. Las principales prácticas de manejo en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca (RBMM) son: conservación en el área núcleo y aprovechamiento forestal controlado en el área de amortiguamiento, principalmente de *Abies religiosa* y varias especies de *Pinus*. Este aprovechamiento se hace a través de métodos de selección individual o por pequeños grupos de árboles. No obstante, análisis recientes muestran una continua pérdida y degradación de bosques en las últimas décadas, tanto en la zona núcleo como de amortiguamiento, que se deben en mayor medida a la tala ilegal y a esquemas de manejo autorizados inadecuados. El objetivo del presente trabajo es identificar los efectos del manejo forestal sobre las principales especies comerciales de los bosques de *Abies* y *Pinus-Quercus* en la Reserva, tanto a nivel de poblaciones y comunidades como de cubierta vegetal. De tal forma, el trabajo analizó la estructura demográfica de *Abies religiosa* y de varias especies del género *Pinus* en zonas destinadas a la conservación y aprovechadas; así como la dinámica espacial y temporal de la cubierta forestal de predios seleccionados, donde se generaron y analizaron mapas digitales a escala 1:15000 de cuatro fechas distintas 1971, 1986, 1994 y 2003. Con respecto a la estructura demográfica encontramos que el método de aprovechamiento utilizado ha dado lugar a la falta de regeneración de *Pinus* en los bosques de *Pinus-Quercus*, y a su reemplazo de éstos por latifoliadas; pero parece ser adecuado para la regeneración de *Abies*. El análisis de la cubierta vegetal mostró que las restricciones totales de los aprovechamientos de madera legales, pueden causar el deterioro de los bosques de la región.