



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

## CAMPUS PUEBLA

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

### **CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL, CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y USO DEL BOSQUE EN TRES COMUNIDADES RURALES DE CINTALAPA, CHIAPAS, MÉXICO**

**CRISTHIAN ADOLFO VELÁZQUEZ MUÑOZ**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRO EN CIENCIAS**

PUEBLA, PUEBLA

2019



## COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS  
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

CAMPUE- 43-2-03

### CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **Cristhian Adolfo Velázquez Muñoz**, alumno de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. Benito Ramírez Valverde**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Cambio de cobertura forestal, características socioeconómicas y uso del bosque en tres comunidades rurales de Cintalapa, Chiapas, México** y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 20 de Febrero del 2019.

**Cristhian Adolfo Velázquez Muñoz**

Vo. Bo. Profesor Consejero o Director de Tesis  
**Dr. Benito Ramírez Valverde**

La presente tesis, titulada: **Cambio de cobertura forestal, características socioeconómicas y uso del bosque en tres comunidades rurales de Cintalapa, Chiapas, México**, realizada por el alumno: **Cristhian Adolfo Velázquez Muñoz** bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:

DR. BENITO RAMÍREZ VALVERDE

ASESOR:

DR. JOSÉ PEDRO JUÁREZ SÁNCHEZ

ASESOR:

DR. GUSTAVO RAMIREZ VALVERDE

ASESOR:

DR. JOSÉ PABLO PRADO CÓRDOVA

Puebla, Puebla, México, 25 de febrero del 2019

**CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL, CARACTERÍSTICAS  
SOCIOECONÓMICAS Y USO DEL BOSQUE EN TRES COMUNIDADES  
RURALES DE CINTALAPA, CHIAPAS, MÉXICO**

**Cristhian Adolfo Velázquez Muñoz, M.C.**

**Colegio de Postgraduados, 2019**

El objetivo de esta investigación fue analizar el cambio de cobertura forestal en los últimos 20 años de los ejidos Triunfo de Madero, Francisco I. Madero y Venustiano Carranza, las características socioeconómicas de las familias y conocer los usos e importancia cultural de las especies aprovechadas del bosque. Se calculó la Tasa Media Anual de pérdida de vegetación (TMA) de cada ejido, utilizando series cronológicas de mapas de uso de suelo de INEGI. En el Ejido Triunfo de Madero la cobertura de suelo cambió de selva a pastizal cultivado (PC) ocupó una superficie de 900 hectáreas en el año 2005 a 1741 hectáreas en 2009. En el ejido Francisco I. Madero el pastizal cultivado incrementó de 584.3 hectáreas en 1997 y pasó a 829.7 hectáreas al año 2001. Para el ejido Venustiano Carranza el pastizal cultivado (PC) sustituyó 450 hectáreas de selvas con una TMA de -572 % en el periodo 2001-2005. De 80 entrevistados, el 57.1% son agricultores y el 30% ganaderos. El 76.3% de los ejidatarios son usuarios del bosque. El 42.5% de los productores considera que la expansión ganadera es el principal factor de pérdida de bosques, el 35% la extracción de madera, el 11.3% la expansión agrícola. Existen 11 especies maderables de importancia cultural, 19 especies en los traspatios y 12 especies de fauna que claves para alimentación. El 56.3 % de las familias tienen problemas de abastecimiento de alimento.

**Palabras clave:** alimento, cambio climático, pobreza, bosque.

**CHANGE OF FOREST COVERAGE, SOCIOECONOMIC CHARACTERISTICS  
AND USE OF THE FOREST IN THREE RURAL COMMUNITIES OF  
CINTALAPA, CHIAPAS, MEXICO  
Cristhian Adolfo Velázquez Muñoz, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2019**

The objective of this research was to analyze the change of forest coverage in the last 20 years in the communities Triunfo de Madero, Francisco I. Madero and Venustiano Carranza, the socioeconomic characteristics of the families and to know the uses and cultural importance of the species profited from forest. The average annual vegetation loss rate (TMA) of each ejido is calculated using time series of INEGI land use maps. In Ejido Triunfo de Madero, land cover changed from forest to cultivated pasture (PC), occupying an area of 900 hectares in 2005 to 1741 hectares in 2009. In the Francisco I. Madero ejido, the cultivated pasture increased from 584.3 hectares in 1997 and went to 829.7 hectares in 2001. For the Venustiano Carranza ejido the cultivated pastureland (PC) replaced 450 hectares of forests with a TMA of -572% in the period 2001-2005.

From 80 interviewees, 57.1% are farmers and 30% are farmers. 76.3% of ejidatarios are forest users. 42.5% of the producers consider that the livestock expansion is the main factor of loss of forests, 35% the extraction of wood, and 11.3% the agricultural expansion. There are 11 timber species of cultural importance, 19 species in the backyards and 12 species of fauna that are key to food. 56.3% of families have problems with food supply.

**Keywords:** food, climate change, poverty, forest.

## DEDICATORIA

**A mis padres y hermanas**, por el apoyo incondicional en todos los proyectos de vida.

**A mis abuelos** que están en el cielo y a los que están en el plano terrenal

**A mi familia** por estar presentes a pesar de la distancia

**A mis amigos** por estar siempre disponibles

## **AGRADECIMIENTOS**

**Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** por el apoyo brindado para la realización de mis estudios de maestría.

**Al Colegio de Postgraduados** y a su núcleo académico por la formación académica brindada.

**Al Dr. Benito Ramírez Valverde**, por su amistad y colaborar en mi formación académica y en la realización de esta tesis.

**Al UEMSTAyCM** por la oportunidad de seguir creciendo profesionalmente.

**Al Dr. José Pedro Juárez Sánchez**, por sus aportaciones académicas en la realización de este trabajo.

**Al Dr. Gustavo Ramírez Valverde**, por sus aportaciones claras y críticas a este trabajo.

**A la Dr. José Pablo Prado Córdova** por su paciencia, disponibilidad y observaciones.

**A los Ejidatarios de los ejidos Triunfo de Madero, Francisco I. Madero y Venustiano Carranza**, por su disposición, tiempo e información brindada para la realización de este trabajo.

**A mis amigos de la maestría:** Angy, Denisse, Carlos, Juan, Alejandro, Neftalí y Julio por su amistad.

**A mis compañeros de trabajo** por cubrir mi ausencia

## CONTENIDO

	Página
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
1.1 Preguntas de investigación .....	2
1.2 Objetivos .....	2
1.3 Hipótesis.....	3
1.4 Características socio ambientales del municipio de Cintalapa, Chiapas.....	3
1.5 Literatura citada.....	4
CAPÍTULO II. CAMBIOS DE COBERTURA FORESTAL DURANTE DOS DÉCADAS EN TRES EJIDOS DE CINTALAPA, CHIAPAS, MEXICO .....	7
2.1 Resumen .....	7
2.2 Abstract .....	8
2.3 Introducción.....	9
2.4 Materiales y Métodos .....	11
2.5 Área de estudio .....	11
2.6 Procesamiento de datos.....	12
2.7 Resultados y Discusión .....	15
2.8 Conclusiones.....	29
2.9 Literatura citada.....	30
CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y USO DEL BOSQUE EN TRES COMUNIDADES DE CINTALAPA CHIAPAS, MÉXICO .....	36
3.1 Resumen .....	36
3.2 Abstract .....	37
3.3 Introducción.....	38
3.4 Metodología.....	40



3.4.1 Área de estudio .....	40
3.4.2 Tamaño de muestra .....	40
3.4.3 Índice de Importancia cultural de las especies .....	41
3.5 Resultados y discusión.....	42
3.5.1 Características socioeconómicas de los entrevistados .....	42
3.5.2 Tamaño de la familia y condiciones del hogar.....	43
3.5.3 Alimentación de las Familias .....	44
3.5.4 Perspectiva de las condiciones de pobreza en las comunidades rurales.....	45
3.5.5 Actividades económicas en las comunidades .....	46
3.5.6 Actividades dentro del bosque .....	50
3.5.7 Percepción de las condiciones del clima y la cobertura del Bosque .....	55
3.6 Conclusiones.....	57
3.7 Literatura citada.....	59
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES GENERALES.....	62

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 . Localización del área de estudio.....	12
Figura 2. Tipo de vegetación de ejidos año 2001. ....	20
Figura 3. Tipo de vegetación de ejidos año 2005. ....	21
Figura 4. Tipo de vegetación de ejidos año 2008. ....	22
Figura 5. Tipo de vegetación de ejidos año 2009. ....	23
Figura 6. Tipo de vegetación de ejidos año 2015. ....	24
Figura 7. Tipo de vegetación de ejidos año 2016.....	25

## LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro. 1 Tipos de vegetación identificados en el Área de estudio.....	14
Cuadro 2 Superficie en hectáreas de los tipos de cobertura vegetal en el Ejido Triunfo de Madero.....	16
Cuadro 3 Superficie en hectáreas de los tipos de cobertura vegetal para el ejido Francisco I. Madero.....	16
Cuadro. 4 Superficie en hectáreas de los tipos de cobertura vegetal del Ejido Venustiano Carranza.....	17
Cuadro. 5 TMA de las series I-VI para el ejido Triunfo de Madero.....	18
Cuadro. 6 TMA de las series I-VI para el ejido Francisco I. Madero.....	19
Cuadro. 7 TMA de las series I-VI para el ejido Francisco I. Madero.....	19
Cuadro. 8 Abastecimiento de alimento en las comunidades.....	45
Cuadro. 9 Gastos del Ingreso semanal de las familias.....	46
Cuadro 10 Principal actividad del entrevistado.....	47
Cuadro 11 Porcentaje de productores que cultivan las diferentes variedades de maíz.....	48
Cuadro 12 Ingresos por ventas de animales de la ganadería familiar.....	50
Cuadro. 13 Principales árboles maderables de importancia cultural en las comunidades rurales.....	52
Cuadro. 14 Especies de importancia presentes en los traspatios de las familias rurales.....	53
Cuadro. 15 Aprovechamiento de las principales especies relacionadas con la caza y pesca.....	55
Cuadro. 16 Fenómenos climáticos observados por los ejidatarios.....	56
Cuadro. 17 Factores que causan la pérdida de los Bosques.....	56

## LISTA DE GRÁFICAS

	Página
Gráfica 1.Tasas de cambio en el periodo (1997-2016) para el Ejido Triunfo de Madero. ....	26
Gráfica 2.Tasas de cambio (1997-2016) para el Ejido Francisco I. Madero.....	26
Gráfica 3.Tasas de cambio para las coberturas que pierden y que ganan superficie en el periodo de 19 años (1997-2016) para el Ejido Venustiano Carranza.....	27

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN GENERAL

En los últimos años los estudios sobre el cambio en la cobertura forestal y uso del bosque, nos proporcionan la base para conocer las tendencias de los procesos de deforestación, degradación y pérdida de la biodiversidad en diferentes regiones (Lambin *et al.*, 2001). México es uno de los diez países con mayor cobertura de bosques primarios del mundo y es el séptimo con mayor deforestación de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, 2010), ya que las tasas de deforestación oscilan entre quinientas mil y seiscientas mil hectáreas anuales (Velázquez *et al.*, 2002). El uso de suelo, en su sentido más amplio, son las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal (Trucíos *et al.*, 2013), por lo que está expuesto a constantes cambios, en el caso de los bosques, se puede ganar o perder cobertura.

Los factores principales que causan la pérdida de los bosques se encuentran los eventos naturales, entre ellos destacan las actividades productivas como la expansión de la frontera agrícola, la ganadería, el desarrollo urbano y en general la extracción de especies con valor económico son el principal detonante de los cambios en la estructura de los ecosistemas (Vitousek *et al.* 1997; Castellanos *et al.*, 2010; Elvira, 2006). El uso y manejo de los recursos está regido por tres aspectos fundamentales: el ambiental, el social y el económico, por lo que las actividades socioeconómicas como la ganadería de manera extensiva ha provocado en las zonas rurales cambios drásticos (Vergés *et al.*, 2009), no solo sobre las áreas forestales, también ha provocado la disminución de trabajadores agrícolas debido a que demanda poca mano obra (Toledo. 1992).

El establecimiento de zonas agrícolas y el crecimiento urbano constituyen factores que aceleran los procesos de cambio de la cobertura vegetal del suelo, especialmente

deforestación (Mas *et al.*, 2009). Se observa que el deterioro de los bosques es un fenómeno en todas las comunidades rurales de México, existen pocos estudios a escala nacional para conocer estos procesos de cambio de uso de suelo y vegetación. A nivel nacional los suelos se aprovechan de manera diferente y es necesario conocer la dinámica de cambios por eso se recomienda el uso de herramientas como los sistemas de información geográfica (SIG) (Trucíos *et al.*, 2010), que nos permiten cuantificar las ganancias o pérdidas de recursos. El presente trabajo contribuye a documentar el proceso del cambio de la cobertura forestal en los últimos 20 años, conocer las características socioeconómicas y el uso de los recursos del bosque, así como la percepción de los ejidatarios sobre las condiciones de pobreza en que se encuentra en tres comunidades rurales del municipio de Cintalapa, Chiapas, México.

### **Preguntas de investigación**

1. ¿Existen cambios en la cobertura forestal en las últimas dos décadas en los ejidos de Cintalapa?
2. ¿El uso del bosque contribuye a la mejora de la calidad de vida de los ejidatarios de las comunidades de Cintalapa?

### **Objetivos**

1. Analizar la dinámica de cambio de la cobertura forestal en un periodo de dos décadas en tres comunidades rurales del municipio de Cintalapa, Chiapas.
2. Conocer las características socioeconómicas de los habitantes de las comunidades del municipio de Cintalapa, Chiapas y las perspectivas de los ejidatarios con relación al deterioro del bosque y el cambio climático.

## **Hipótesis**

1. El uso de los recursos y los cambios en la cobertura forestal de los ejidos de estudio del municipio de Cintalapa, Chiapas, influye en el desarrollo económico, productivo y socio-ambiental de las Familias Indígenas.
2. Las familias rurales obtienen beneficios del uso del bosque, pero son insuficientes para satisfacer las necesidades básicas del hogar.
3. Existen cambios en la cobertura forestal en las últimas dos décadas en los ejidos de Cintalapa, Chiapas

## **Características socio ambientales del municipio de Cintalapa, Chiapas**

Se localiza entre los paralelos 16°21' y 17°09' de latitud norte; los meridianos 93°33' y 94°09' de longitud oeste; altitud entre 100 y 1 900 msnm. Su nivel de marginación es Medio (CONAPO, 2010), el número promedio de ocupantes por vivienda es de 5 personas, el 27% de las viviendas tienen piso de tierra, el 8% no tiene energía eléctrica, y el 100% no tienen drenaje. El 78% de la hogares tienen jefe de familia hombre y el 22% el jefe de familia es mujer. Más del 90% de las viviendas cuentan aparatos electrodomésticos como refrigeradores, televisión, computadoras y lavadoras según censo (INEGI, 2010).

Los cultivos más importantes en el municipio de estudio es el Maíz con rendimientos que van de 0.3- 1.0 ton/ha, el frijol entre 0.1 a 0.25 ton/ha, café con 1.2 a 1.3 ton/ha en cereza. Se considera que los rendimientos son muy bajos, al igual que la superficie sembrada, según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2017). El municipio tiene 33 468.3 hectáreas de agricultura de temporal, los bosques de pino-encino 8682

ha, selva baja caducifolia 13 379.1 ha, selva perennifolia 8,662 hectáreas y 46 127.7 hectáreas de usos no forestales de acuerdo a datos tomados de La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2016). El municipio presenta degradación de suelos por diferentes actividades como la degradación química por declinación de la fertilidad y reducción de materia orgánica debido la agricultura, la deforestación con el 52,2 % de la superficie del área de estudio, remoción de vegetación 37.2 % y actividades agrícolas 10.45 % de la superficie, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

## **Literatura citada**

- Castellanos, A. E., Bravo L.C., Koch, G.W., Llano J., López D., Méndez R., Rodríguez J. C., Romo J. R. 2010. Impactos ecológicos por el uso del terreno en el funcionamiento de ecosistemas áridos y semiáridos. En: Molina-Freaner F. E., T. R. Van-Devender (eds.), *Diversidad Biológica de Sonora*. UNAM, México, DF, pp 157–186.
- CONABIO, 2016. Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.  
Consultado 08/12/2018. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONAPO. 2010. Índice de marginación por localidad 2010. Fecha de consulta 02/08/2018 [http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice\\_de\\_Marginacion\\_por\\_Localidad\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010).
- Elvira Q., J. R. 2006. El Cambio de uso de suelo y sus repercusiones en la atmósfera. In: J. Urbina-Soria y J. Martínez Fernández (eds.) *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global. Algunos peligros del cambio climático*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México (SEMARNAT-UNAM). México, D. F. pp. 191-194



- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Estudio FAO Montes 163. Roma.
- INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Fecha de consulta 02/08/2018. <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/default.html?init=2>
- Lambin E F., Turner, BL., Helmut, J., Dirzo, R., Gunther, F., Moran, E. 2001. The causes of Land use cover change: moving beyond the myths. *Global environmental change*.11: 261-269.
- Mas J,F., Velázquez A., Couturier S. 2009. La evaluación de los cambios de cobertura/uso del suelo en la República Mexicana. *Investigación ambiental. Ciencia y Política Pública*. 1: 23-39.
- SIAP, 2017. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Consultado 08/08/2018. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Toledo, V. M. 1992. Cambio climático y deforestación en los trópicos: criterios para el análisis de un proceso complejo. *Ciencias (número especial)*. 43: 129-134.
- Trucíos, R C., Rivera, G M., Guerra de la C, V., Orona C I. 2010. Sistemas de información geográfica de la cuenca del río Zahuapan. pp. 1-31. In: J. Estrada A., R. Trucíos C. J. Villanueva D., J. M. Rivera G. y L. F. Flores. Manejo sustentable de los recursos naturales en el río Zahuapan, Tlaxcala. Libro Técnico No. 7. INIFAP CENID-RASPA.
- Trucíos, R C., Rivera, G M., Delgado, R G., Ávalos, E J., Cerano, P J. 2013. Análisis sobre cambio de uso de suelo en dos escalas de trabajo. *Terra Latinoamericana*. Volumen 31, número 4: 339-346.
- Velázquez A, Mas JF, Díaz JR, Mayorga R, Alcántara PC, Castro R, Fernández T, Bocco G, Ezcurra E, Palacio J L. 2002. Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México. *Gaceta Ecológica, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Distrito Federal, México 62: 21-37.
- Vergés, F., Damián, J., Bocco, G. 2009. Contribución al análisis del cambio de uso del suelo y vegetación (1978-2000) en la Península de Baja California, México. *Investigación ambiental Ciencia y política pública*, Volumen 1 (1).

Vitousek, P.M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., Melillo, J.M. 1997. Human domination of Earth ecosystems. *Science* 277: 494-499.

## **CAPÍTULO II. CAMBIOS DE COBERTURA FORESTAL DURANTE DOS DÉCADAS EN TRES EJIDOS DE CINTALAPA, CHIAPAS, MEXICO/ CHANGES IN FOREST COVERAGE FOR TWO DECADES IN THREE COMMUNITIES OF CINTALAPA, CHIAPAS, MEXICO**

Cristhian Adolfo Velázquez- Muñoz<sup>1</sup>, Benito Ramírez-Valverde<sup>2\*</sup>, José Pedro Juárez – Sánchez<sup>2</sup>, Gustavo Ramírez –Valverde<sup>3</sup>, José Pablo Prado-Cordova<sup>4</sup>. <sup>1</sup> Estudiante de la Maestría en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Postgraduados, campus, Puebla, México.<sup>2</sup> Colegio de Postgraduados campus Puebla, México. <sup>3</sup> Colegio de Postgraduados campus Montecillo, México. <sup>4</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. \*Autor de correspondencia: bramirez@colpos.mx

### **Resumen**

El presente trabajo busca conocer los cambios de cobertura vegetal en tres comunidades rurales de Cintalapa, Chiapas, México, durante el periodo 1997-2016. Utilizando análisis del cambio de uso y vegetación de las series I a la serie VI, mediante el enfoque geográfico espacial de los mapas digitales aplicado a una microrregión y obtener la Tasa Media Anual de deforestación de cada cobertura vegetal. En el ejido Triunfo de Madero, la selva alta perennifolia perdió de 593.4 ha a una Tasa Media Anual de deforestación

---

<sup>1</sup> Estudiante de la maestría en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Postgraduados, campus, Puebla.

<sup>2</sup> Autor de correspondencia. Profesor Investigador del Colegio de Postgraduados, Campus, Puebla. Km. 125.5 carretera federal México-Puebla (actualmente Boulevard Forjadores de Puebla), C.P. 72760, Puebla, Puebla, México. bramirez@colpos.mx

(TMA) de 1.8 %; Selva mediana caducifolia 287.4 ha a una TMA de 1.3%; selva baja subcaducifolia 111.5 ha a una TMA de 1.5 %; pastizal cultivado y bosque de encino incrementaron la superficie con 865 ha a un TMA de -5.3 % y 144.5 ha a una TMA de -3.3%. En el ejido Francisco I. Madero los tipos de vegetación con pérdida fueron el bosque de encino-pino con 112.1 ha; bosque de pino 13.8 ha; bosque de encino 5 ha y la selva baja perennifolia 187.5 ha; con una TMA 1.8%, TMA 0.3%, TMA 0.3% y TMA 1.6%. Para Venustiano Carranza el Pastizal cultivado incrementó superficie en 414.1 ha a una TMA de -131 %; perdió 266.2 ha de selva alta perennifolia a una TMA 1% y de pastizal natural perdió 147.8 ha a una TMA de 2%. Existen valores mayores para pérdidas de cobertura en bosques y selvas, baja recuperación durante los 19 años; las ganancias de superficie muy altas para pastizal cultivado desplazando a otros tipos de vegetación.

**Palabras clave:** campesino, deforestación, ejidos, suelo, vegetación.

### **Abstract**

The present work seeks to know the change in vegetation cover in the rural communities of Cintalapa, Chiapas, Mexico, during the period 1997-2016. Using analysis of the change of use and vegetation of the series I to the series VI, by means of the spatial geographic approach of the digital maps applied to a microregion and obtain the Annual Average Rate of deforestation of each vegetation cover. In the Triunfo de Madero, the high evergreen forest lost from 593.4 ha to a TMA of 1.8%; semi-deciduous medium dry forest 287.4 ha at a TMA of 1.3%; subdeciduous dry forest 111.5 ha at a TMA of 1.5%; the cultivated pasture and the oak forest increased the surface with 865 ha to a TMA of -5.3% and 144.5 ha to a TMA of -3.3%. In the Francisco I. Madero community, the vegetation types with loss were the oak-pine forest with 112.1 ha; pine forest 13.8 ha; oak forest 5 ha and low

jungle perennifolia 187.5 ha; with a TMA 1.8%, TMA 0.3%, TMA 0.3% and TMA 1.6%. For the Venustiano Carranza community, the cultivated grassland increased its surface area by 414.1 ha to a TMA of -131%; it lost 266.2 ha of high evergreen forest to a 1% TMA and of natural grassland it lost 147.8 ha to a TMA of 2%. There are higher values for coverage losses in forests and jungles, low recovery during 19 years; very high surface gains for cultivated pasture displacing other types of vegetation.

**Keywords:** peasant, deforestation, community, soil, vegetation.

## **Introducción**

El crecimiento de la población y las necesidades de abastecimiento de materias primas ha generado que se incrementen la superficie dedicadas a las actividades productivas como la ganadería, la agricultura y los aprovechamientos forestales (Lambin, Geist y Lepers, 2003), reemplazando las coberturas vegetales originales causando pérdida de biodiversidad y decadencia en las funciones de los ecosistemas (Lambin y Meyfroidt, 2010). Velázquez *et al.* (2002) menciona que a escala mundial durante el periodo 1964–1973 la deforestación de los bosques tropicales se calculó en 21 ha/minuto, equivalente a una pérdida anual de aproximadamente once millones de hectáreas. FAO (2015) reporta que la deforestación en México es de 440 600 ha por año. Rosete *et al.* (2014) encontró que México tiene una tasa de deforestación de 534 707 ha al año, a partir del análisis del cambio de uso de suelo y vegetación de las Serie I, de 1976 y la serie IV, 2007 de INEGI, basado en la metodología del enfoque geográfico espacial de los mapas digitales.

Se han realizado estudios sobre la deforestación y los procesos de cambio de uso de suelo y vegetación a escala mundial, como el estudio que presentan Hansen *et al.* (2013)

y para México se tienen trabajos de Mas *et al.* (2004); Pineda *et al.* (2009); Rosete *et al.* (1997); Rosete (2008) y para ámbitos regionales o nacionales con diferentes propuestas metodológicas. Por su parte Palacio *et al.* (2000) analizó el inventario nacional forestal para obtener cartografía de vegetación a escala nacional y su evolución a corto, mediano y largo plazo. Pompa (2008) analizó la deforestación en ecosistemas montañosos del noroeste de México.

Para el sureste mexicano se han realizado trabajos a escala estatal y regional probando diferentes metodologías para el estudio de la deforestación y patrones de cambio de uso de suelo (De Jong *et al.*, 1999 y 2000; Paz *et al.*, 2010b; Flamenco, 2007), principalmente en Chiapas. Hernández *et al.* (2013) calcularon tasas de deforestación para selvas tropicales en Veracruz y mencionan que los modelos gubernamentales de desarrollo económico también influyen en la deforestación de las selvas. Castillo (2010) propuso un modelo de deforestación para el estado de Chiapas; Paz *et al.* (2010a) encontró específicamente que en el año 2008, la cobertura de bosque era de 7 6841.28 ha lo que representaba el 66.72% de la superficie del municipio de Cintalapa, Chiapas.

Paz *et al.* (2014) plantean que no hay un consenso en los estudios y Monjardin *et al.* (2017) mencionan que es necesario enfocar los trabajos en el análisis de manera cuantitativa de los cambios de uso de suelo y relacionarlos con sus factores causales y precisa que es necesario trabajar con escalas que van de 1:25 000 a 1:50 000. Por su parte Gordillo y Castillo (2017) mencionan que son pocos los estudios hechos en relación al uso y cambio de suelo a escala local. Una de las metodologías para medir el grado de conversión ambiental antropogénica es el estudio de la dinámica espacio temporal de la

cubierta vegetal o análisis del cambio de uso/cobertura del suelo (LUCC por las siglas en inglés de land use/cover change) (Turner y Meyer, 1994).

El objetivo del estudio fue analizar los cambios de la cobertura del suelo a escala local con un enfoque mixto de investigación, mediante análisis geoespacial y la percepción de los ejidatarios sobre las condiciones actuales de sus bosques mediante entrevista de campo de los cambio de uso de suelo del municipio de Cintalapa, Chiapas.

## **Materiales y Métodos**

### **Área de estudio**

La investigación se realizó en tres ejidos del municipio de Cintalapa de Figueroa, Chiapas, México. Se localiza entre los paralelos 16°21' y 17°09' de latitud norte; los meridianos 93°33' y 94°09' de longitud oeste; altitud entre 100 y 1 900 msnm; con una superficie 2 438.07; su clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano y tiene una precipitación que va de 900 – 3 000 mm de acuerdo a INEGI (2005 b). El ejido Triunfo de Madero se ubica en las coordenadas “16° 46' 23.53332 latitud norte y 93° 46' 24.1” longitud oeste; altitud de 684 msnm; superficie de 5157.3 ha y una población total de 959 habitantes. El ejido Francisco I. Madero se ubica a los 16° 48' 9" latitud norte y 93° 45' 19.9" de longitud oeste; altitud 739 msnm; una superficie de 3630.8 ha; con 1444 habitantes. El ejido Venustiano Carranza se ubica en las coordenadas 16° 51' 9" de latitud norte; 93° 40' 18" de longitud oeste; altitud de 848 msnm; una superficie de 1757.2 ha; con 432 habitantes (INEGI, 2010).

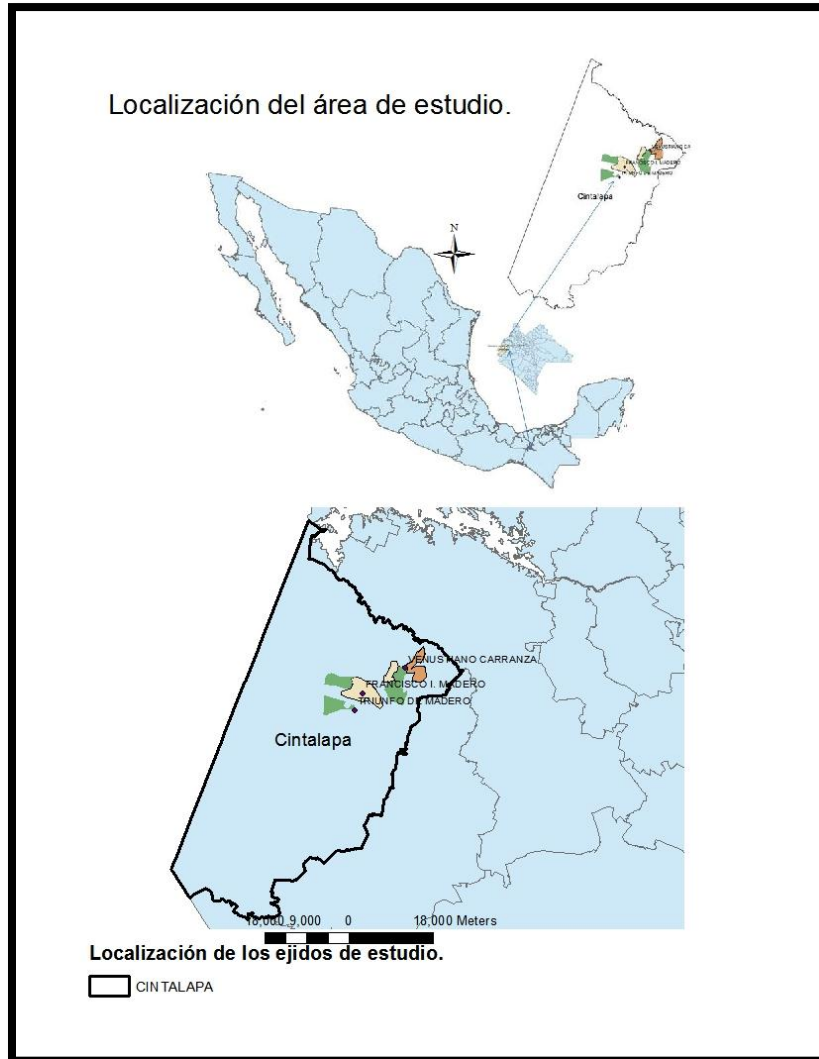


Figura 1 . Localización del área de estudio. INEGI (2016). División política municipal, 1:250000. Elaboración propia.

### Procesamiento de datos

Se digitalizaron los polígonos ejidales con información del Registro Agrario Nacional (RAN) de los planos catastrales internos de identificación geográfica; para el Ejido Triunfo de Madero se utilizaron los planos con clave catastral E15C57T001A17; para el ejido Francisco I. Madero se emplearon los planos con clave catastral E15C57S025A6; el ejido Venustiano Carranza con clave catastral E15C58A369178. Se capturaron las coordenadas de los cuadros de construcción de cada ejido y se realizó la conversión de



coordenadas Transversa Modificada Ejidal (TME) a Universal Transversal de Mercator (UTM) utilizando el programa Conversión de coordenadas entre las proyecciones TM y Geodésicas (TMCaI) de INEGI. Posteriormente los datos de coordenadas generadas con el software TMCaI se procesaron con el programa ArcGis 10.1 de sistemas de información geográfica referenciadas en el sistema de coordenadas UTM zona 15 con datum WGS84, generando los mapas bases que se sobrepondrán a los metadatos de INEGI para extraer las capas de Uso del suelo y vegetación.

Para obtener los mapas de vegetación de los ejidos se utilizaron metadatos de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie uno a la seis (continuo nacional) de INEGI, disponibles en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Los cuales se procesaron con el programa ArcGis 10.1 de sistemas de información geográfica haciendo uso de la herramienta de sobreposición de mapas bases de los ejidos para delimitar las diferentes áreas de tipos de vegetación que se presenta en la superficie.

Para agrupar la información fue necesario homogeneizar y reclasificar las categorías de los tipos de vegetación y usos de suelo, por lo que se generaron categorías para cada ejido de acuerdo a los tipos de vegetación existente, basados en la guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie V (INEGI, 2014). Este procedimiento se realizó a cada una de las series, obteniendo ocho categorías para el Ejido Triunfo de madero, ocho para el Ejido Francisco I. Madero y tres categorías para el Ejido Venustiano Carranza (cuadro 1).

Cuadro. 1 Tipos de vegetación identificados en el Área de estudio.

Tipo de vegetación	Clave	Descripción
Bosque de Pino	BP	Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m. Los climas donde se desarrolla son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1 200 mm.
Bosque de Encino-Pino	BPQ	Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas que alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino ( <i>Pinus spp.</i> ) y encino ( <i>Quercus spp.</i> ); pero con dominancia de encino.
Bosque de Encino	BQ	Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género <i>Quercus</i> (más de 200 especies en México); estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, el tamaño varía desde los 4 hasta los 30 m de altura desde abiertos a muy densos
Selva Alta Perennifolia	SAP	Es el tipo de vegetación más exuberante y de mayor desarrollo de México, sus árboles dominantes sobrepasan los 30 m de altura y durante todo el año conservan el follaje. Se encuentra en lugares con altitudes de 0 a 1500 m y se desarrolla mejor sobre terrenos planos o ligeramente ondulados.
Selva Mediana Subperennifolia	SMQ	Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50%, se desarrolla en lugares con climas cálidos húmedos y subhúmedos.
Selva Baja Caducifolia	SBC	Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos.
Pastizal o pastizal natural	PN	Es una comunidad dominada por especies de gramíneas y graminoides, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos. Son generalmente de altura media, de 20 a 70 cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre más abajo.
Pastizal Inducido o cultivado.	PI	El pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural.
Sin vegetación	SV	Superficie que no cuenta con una cobertura vegetal, pero que puede ser zona urbana, cuerpos de agua, o áreas con alto disturbio.

Fuente INEGI (2014). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie V.

Después de obtener los mapas delimitados de los ejidos y su cobertura vegetal existentes, se procedió al cálculo de áreas en hectáreas de cada polígono de tipo de vegetación generado, con la herramienta *calculate geometry* de Arcgis 10.1.

A partir de los atributos: área y tipo vegetación existente, para cada ejido se generó una tabla de frecuencias o de combinaciones para conocer la superficie ocupada (ha) para cada cambio de vegetación y uso del suelo que se presentaron durante el periodo de tiempo de cada serie. Para el cálculo de la Tasa Media Anual (TMA) de deforestación se aplicó la fórmula sugerida por Monjardin (2017):

$$TMA = \frac{((B1 - B2) * 100)}{B1 * N}$$

Donde TMA= Tasa media anual de deforestación; B1 y B2 son las coberturas de vegetación en hectáreas en diferentes fechas; N es el número de años evaluados.

## **Resultados y Discusión**

Para el Ejido Triunfo de Madero y Francisco Madero se encontraron 8 tipos de cobertura de suelo como se muestra en el cuadro (2 y 3). Para el ejido Venustiano Carranza se identificaron 3 tipos de cobertura vegetal (cuadro 4). Las coberturas dominantes en el ejido Triunfo de Madero son el pasto cultivado que ha incrementado la superficie de 860 ha del año 2001 a 1725 ha al año 2016, ocupando el 33 % de la cobertura total que son 5157.3 ha; La selva baja caducifolia disminuyó de 1180 ha a 892.7 ha para el periodo de estudio; La selva alta perennifolia ocupaba el 21 % de la superficie hasta el 2016.

Francisco I. Madero tiene una superficie de 36,030.8 ha de las cuales 997.3 son de selva mediana supperenifolia, 892.5 de pastizal cultivado, 731.2 de selva baja caducifolia, 414.9 de selva baja perennifolia, ha perdido la cobertura vegetal de pastizal natural y se encuentra en peligro de desaparecer el bosque de encino con 4.8 ha para el año 2016 de las 9.8 ha que existían en 1997.

Cuadro 2 Superficie en hectáreas de los tipos de cobertura vegetal en el Ejido Triunfo de Madero.

CÓDIGO	SERIE I (1997)	SERIE II (2001)	SERIE III (2005)	SERIE IV (2009)	SERIE V (2013)	SERIE VI (2016)
BP	686.2	665.7	700.2	673.3	673.3	673.3
PC	860.0	877.8	900.0	1741.0	1735.1	1725.1
SBC	1180.2	1061.5	939.2	871.2	872.8	892.7
SV	87.5	104.7	102.0	102.0	102.2	102.2
PN	19.1	19.7	19.7	19.7	19.9	0.0
SAP	1708.4	1805.4	1801.6	1116.7	1115.0	1115.0
SMQ	387.7	362.2	350.3	272.4	276.1	276.1
BQ	228.4	260.4	344.3	361.0	362.8	372.9
<b>Total</b>	<b>5157.3</b>	<b>5157.3</b>	<b>5157.4</b>	<b>5157.3</b>	<b>5157.3</b>	<b>5157.3</b>

BP (Bosque de pino); PC (Pastizal cultivado); SBC (selva baja caducifolia); SV (sin vegetación); PN (pastizal natural); SAP (selva alta perennifolia); SMQ (Selva Mediana Subperennifolia); BQ (bosque de encino)

Cuadro 3 Superficie en hectáreas de los tipos de cobertura vegetal para el ejido Francisco I. Madero.

CÓDIGO	SERIE I (1997)	SERIE II (2001)	SERIE III (2005)	SERIE IV (2009)	SERIE V (2013)	SERIE VI (2016)
BQ	9.8	5.0	5.0	5.0	4.8	4.8
BP	250.7	247.9	242.7	236.4	236.9	236.9
BQP	326.9	209.2	209.2	215.4	214.8	214.8
PC	584.3	829.7	890.3	893.8	892.5	892.5
SBP	602.4	550.9	414.7	414.7	414.9	414.9
SBC	817.2	755.3	752.1	726.1	731.2	731.2
SMQ	929.6	895.5	979.5	1002.1	997.3	997.3
SV	109.9	137.4	137.4	137.4	138.4	138.4
<b>Total</b>	<b>3630.8</b>	<b>3630.8</b>	<b>3630.8</b>	<b>3630.8</b>	<b>3630.8</b>	<b>3630.8</b>

BQ (Bosque de encino); BP (Bosque de pino); BQP (bosque de encino-pino); PC (pasto cultivado); SBP (selva baja perennifolia); SBC (selva baja caducifolia); SMQ (selva mediana subperennifolia); SV (sin vegetación).

Para el ejido Venustiano carranza se identificaron tres tipos de cobertura vegetal (cuadro 4). La mayor superficie la cubre la selva alta perennifolia con una disminución de 1400.2 ha que existían en el año 2001 a 1134 ha para el 2016; Se ha incrementado la superficie de pastizal cultivado de 16.6 ha en el 2001 a 430.7 a 2016, teniendo intervalos de

crecimiento en el año 2009; el pastizal natural ha ido en decremento de 340.4 ha en 2001 a 192.6 ha en 2016.

Cuadro. 4 Superficie en hectáreas de los tipos de cobertura vegetal del Ejido Venustiano Carranza.

CODIGO	SERIE I (1997)	SERIE II (2001)	SERIE III (2005)	SERIE IV (2009)	SERIE V (2013)	SERIE VI (2016)
PC	16.6	20.0	478.7	481.4	480.7	430.7
PN	340.4	291.9	271.0	191.1	192.6	192.6
SAP	1400.2	1445.3	1007.5	1084.8	1083.9	1134.0
Total	1757.2	1757.2	1757.2	1757.2	1757.2	1757.2

PC (pastizal cultivado); PN (pastizal natural); SAP (selva alta perennifolia).

Se calculó para cada ejido la Tasa Media Anual de deforestación (TMA) para cada par de series y la TMA entre la Serie I y Serie VI en un periodo de 19 años, donde los valores positivos indican pérdida de cobertura vegetal y los valores negativos ganancias de cobertura forestal. Para el Ejido Triunfo de Madero los cambios más notorios de la cobertura vegetal sucedieron del año 2001 al 2013. El pastizal cultivado incrementó la superficie con una TMA de -23.4 % durante un periodo de 4 años de 2005 a 2009; obtuvo una TMA de -5.3% durante un periodo de 19 años. Mientras que la selva alta perennifolia y la selva mediana subperennifolia disminuyeron su cobertura con una TMA de 9.5 % y 5.6 % respectivamente del año 2005 al 2009. El bosque de pino y bosque de encino tuvo un incremento de superficie a partir del 2001 al 2005 con una TMA de -1.3 % y -8.1 %, y una TMA de -5.3 % y -3.3 % durante 19 años. La selva baja caducifolia tuvo pérdidas de cobertura entre 2001 y 2005 con una TMA de 2.9 % y empezó a recuperarse en el año 2013 con una TMA de -0.8 %. El pastizal natural obtuvo la mayor pérdida de cobertura

entre 2013 y 2016 con una TMA de 33.3 %, y una TMA de 5.3 % durante los últimos 19 años (Cuadro 5).

Cuadro. 5 TMA de las series I-VI para el ejido Triunfo de Madero.

CODIGO	T <sub>1</sub> yT <sub>2</sub>	T <sub>2</sub> yT <sub>3</sub>	T <sub>3</sub> yT <sub>4</sub>	T <sub>4</sub> yT <sub>5</sub>	T <sub>5</sub> yT <sub>6</sub>	T <sub>1</sub> yT <sub>6</sub>
BP	0.7	-1.3	1.0	0.0	0.0	0.1
PC	-0.5	-0.6	-23.4	0.1	0.2	-5.3
SBC	2.5	2.9	1.8	0.0	-0.8	1.3
SV	-4.9	0.6	0.0	-0.1	0.0	-0.9
PN	-0.8	0.0	0.0	-0.3	33.3	5.3
SAP	-1.4	0.1	9.5	0.0	0.0	1.8
SMQ	1.6	0.8	5.6	-0.3	0.0	1.5
BQ	-3.5	-8.1	-1.2	-0.1	-0.9	-3.3

BP (Bosque de pino); PC (Pastizal cultivado); SBC (selva baja caducifolia); SV (sin vegetación); PN (pastizal natural); SAP (selva alta perennifolia); SMQ (Selva Mediana Subperennifolia); BQ (bosque de encino). T1 (serie I, 1997); T2 (Serie II, 2001); T3 (Serie III, 2005); T4 (serie IV, 2009); T5 (Serie V, 2013); T6 (serie VI, 2016).

Para el Ejido Francisco I. Madero se encontró que las coberturas vegetales más afectadas son el Bosque de encino y el Bosque de encino-pino en el periodo del año 1997-2001 con una TMA de 13.3 % y 9 %; una TMA 2.7% en un periodo de 19 años. El bosque de pino se recuperó a partir de 2009 con una TMA de -0.1%; y presento una TMA de 0.3 % durante 19 años. La supericie del pastizal cultivado incrementó a partir del periodo 1997 -2001 con una TMA de -10.5%; teniendo una TMA de -2.8% durante 19 años. La selva baja perennifolia obtuvo su valor más alto en el periodo de 2001-2005 con una TMA de 6.2%; y TMA de 1.6% durante 19 años. La selva baja caducifolia disminuyó la pérdida de cobertura a partir de 2001 y para 2009 obtuvo una TMA de -0.2%; en el periodo de 19 años tuvo una TMA 0.6% (Cuadro 6)

Cuadro. 6 TMA de las series I-VI para el ejido Francisco I. Madero.

CODIGO	T <sub>1yT2</sub>	T <sub>2yT3</sub>	T <sub>3yT4</sub>	T <sub>4yT5</sub>	T <sub>5yT6</sub>	T <sub>1yT6</sub>
BQ	12.3	0.0	0.0	1.1	0.0	2.7
BP	0.3	0.5	0.6	-0.1	0.0	0.3
BQP	9.0	0.0	-0.7	0.1	0.0	1.8
PC	-10.5	-1.8	-0.1	0.0	0.0	-2.8
SBP	2.1	6.2	0.0	0.0	0.0	1.6
SBC	1.9	0.1	0.9	-0.2	0.0	0.6
SMQ	0.9	-2.3	-0.6	0.1	0.0	-0.4
SV	-6.3	0.0	0.0	-0.2	0.0	-1.4

BQ (Bosque de encino); BP (Bosque de pino); BQP (bosque de encino-pino); PC (pasto cultivado); SBP (selva baja perennifolia); SBC (selva baja caducifolia); SMQ (selva mediana subperennifolia); SV (sin vegetación). T1 (serie I, 1997); T2 (Serie II, 2001); T3 (Serie III, 2005); T4 (serie IV, 2009); T5 (Serie V, 2013); T6 (serie VI, 2016).

Para el Ejido Venustiano Carranza se encontró que el pastizal cultivado incrementó su superficie con un TMA de -572% en 4 años, durante el periodo de 2001 a 2005; un TMA de -131% durante 19 años. El pastizal natural ha tenido pérdida de cobertura del 1997, siendo el periodo 2005-2009 el valor más alto de TMA con 7%; y un TMA 2% durante 19 años. La cobertura de la selva alta perennifolia disminuyó en el periodo 2001-2005 con TMA de 8%; y un TMA de 1% en 19 años; para el periodo 2013-2016 se observó una recuperación de cobertura con un TMA de -2%. Cuadro 7.

Cuadro. 7 TMA de las series I-VI para el ejido Francisco I. Madero.

CODIGO	T <sub>1yT2</sub>	T <sub>2yT3</sub>	T <sub>3yT4</sub>	T <sub>4yT5</sub>	T <sub>5yT6</sub>	T <sub>1yT6</sub>
PC	-5	-572	0	0	3	-131
PN	4	2	7	0	0	2
SAP	-1	8	-2	0	-2	1

PC (pastizal cultivado); PN (pastizal natural); SAP (selva alta perennifolia). T1 (serie I, 1997); T2 (Serie II, 2001); T3 (Serie III, 2005); T4 (serie IV, 2009); T5 (Serie V, 2013); T6 (serie VI, 2016).

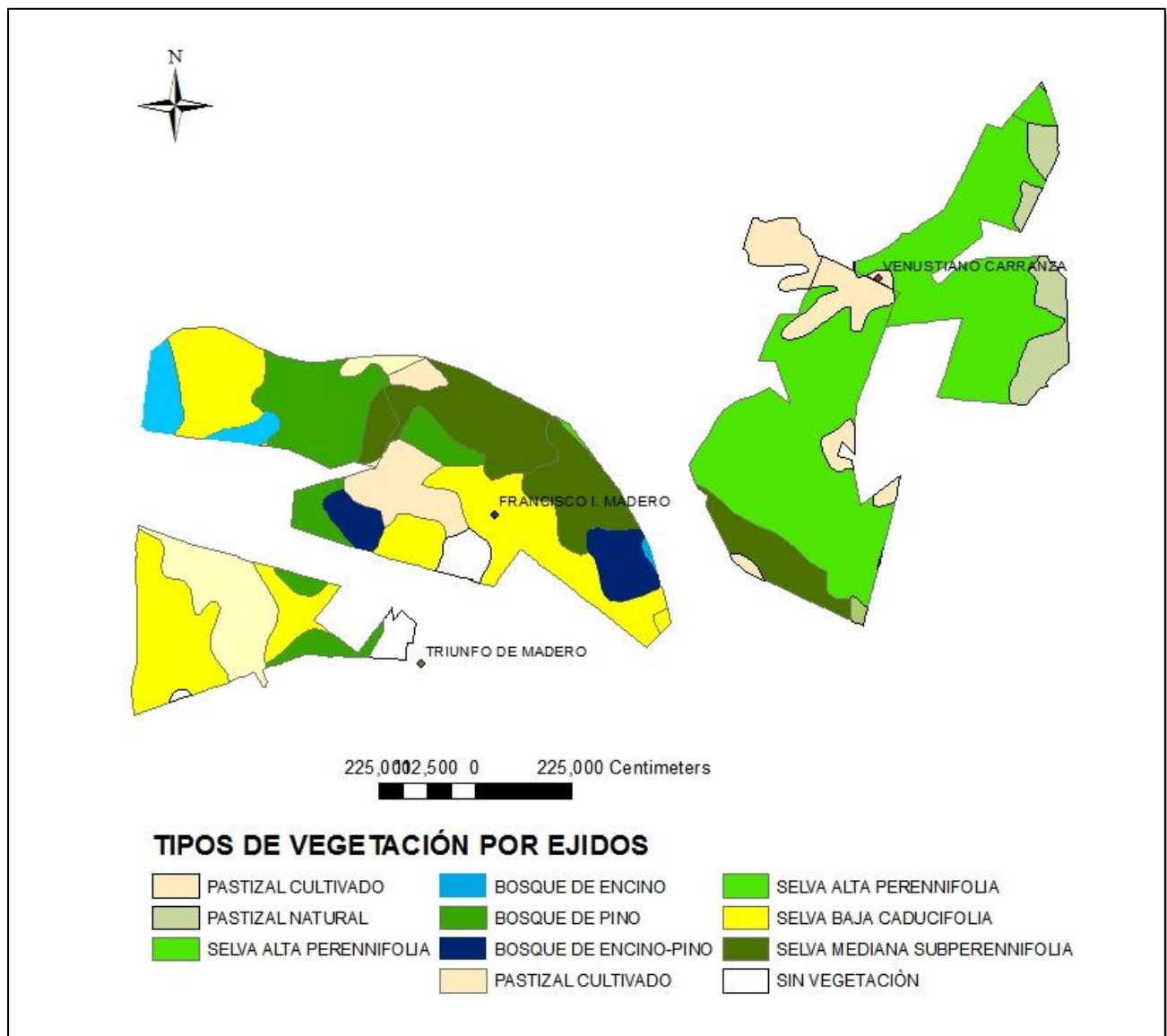


Figura 2. Tipo de vegetación de ejidos año 2001. INE - INEGI, (1997). 'Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie I (continuo nacional).



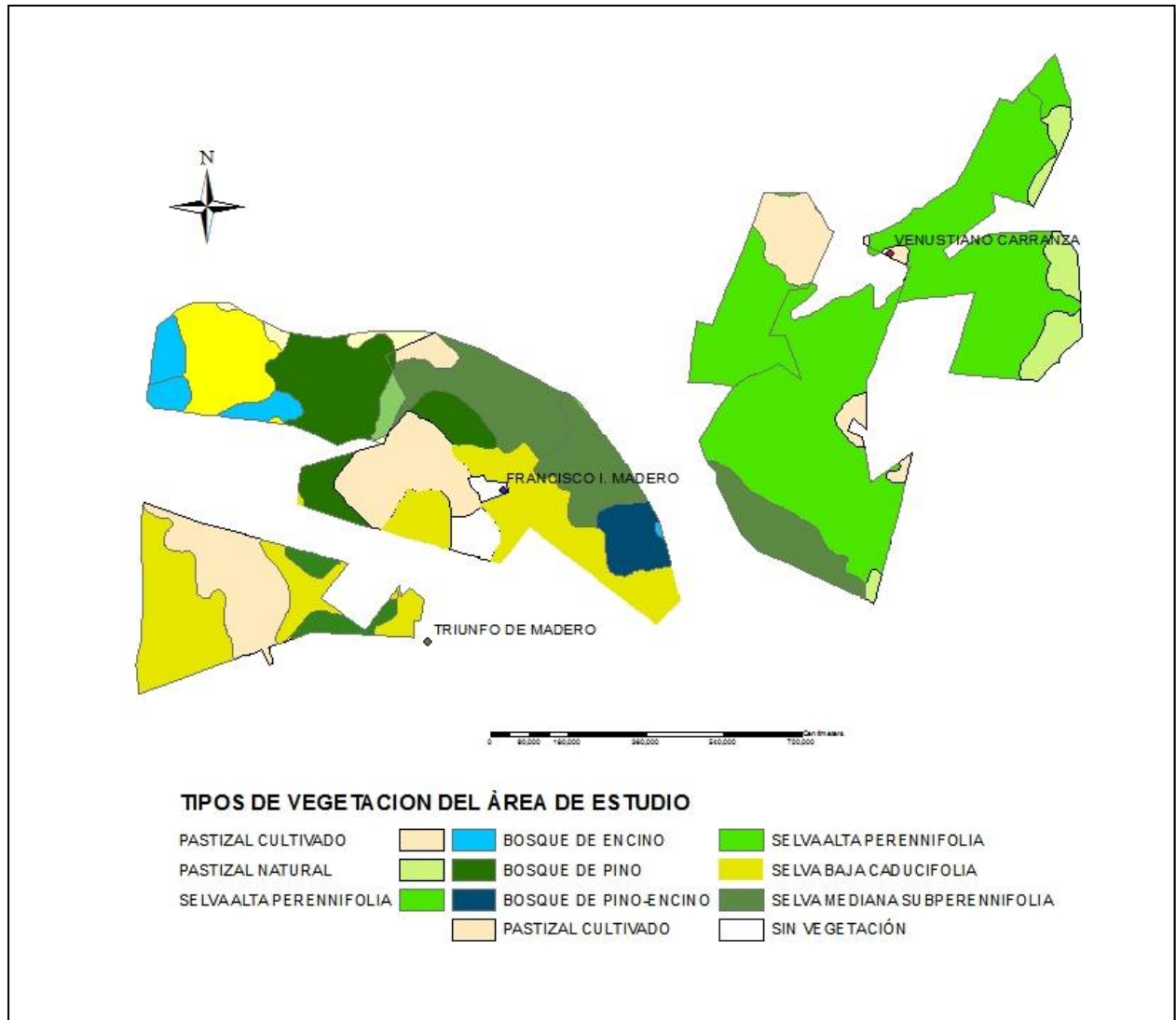


Figura 3. Tipo de vegetación de ejidos año 2005. INEGI, (2001). 'Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie II.

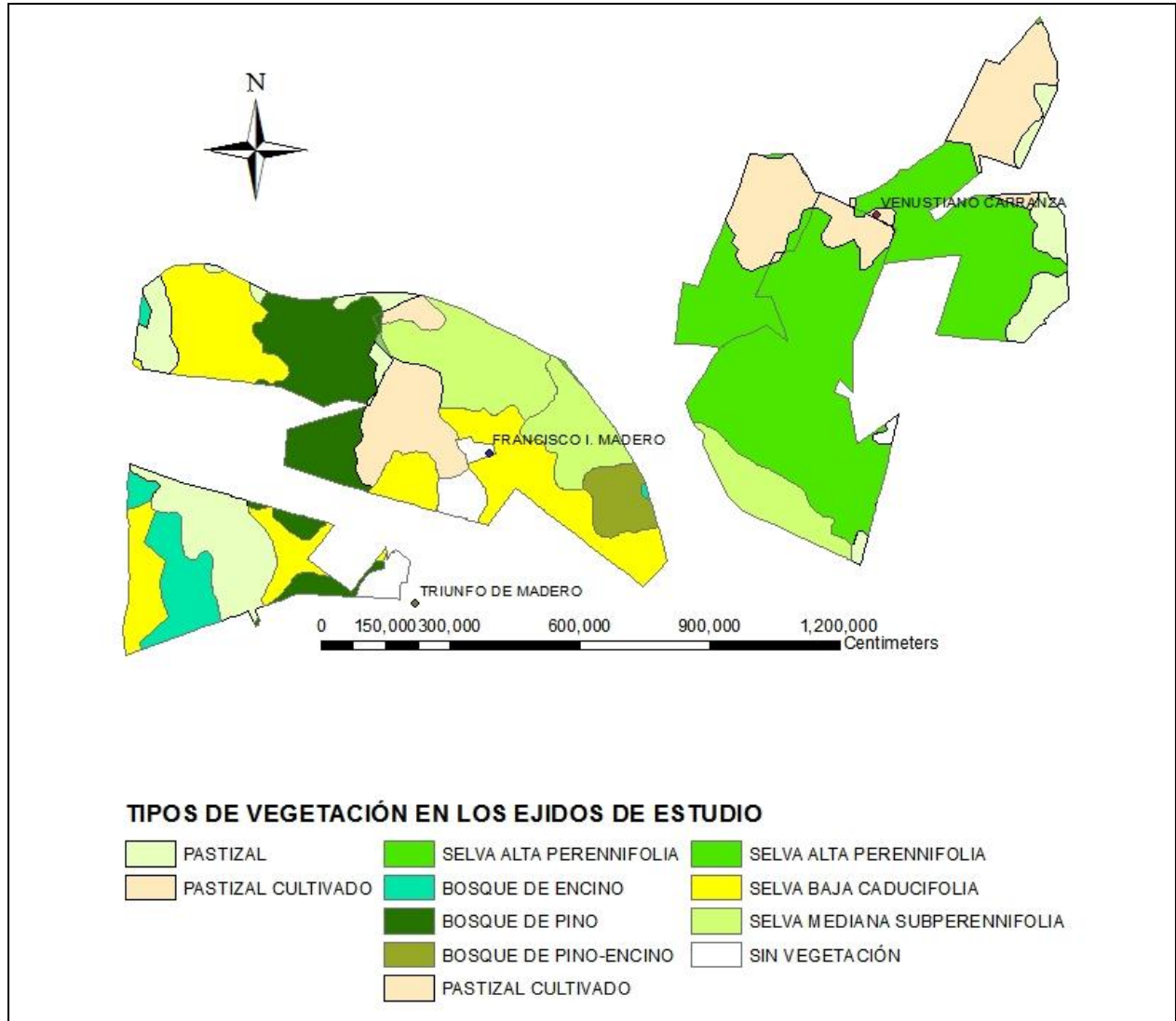


Figura 4. Tipo de vegetación de ejidos año 2008. INEGI, (2005 a). 'Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie III.

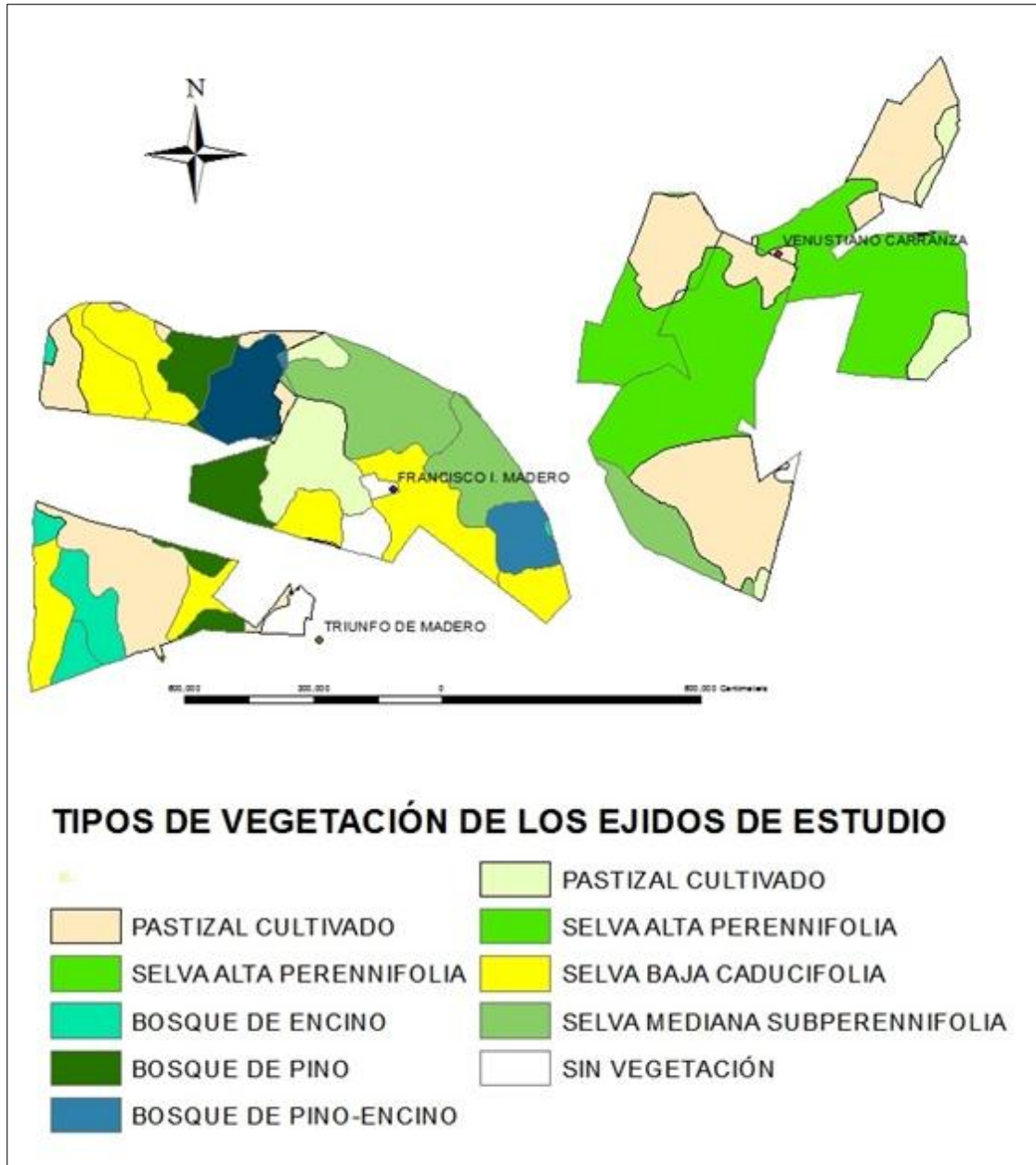


Figura 5. Tipo de vegetación de ejidos año 2009. INEGI, (2009). 'Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie IV.

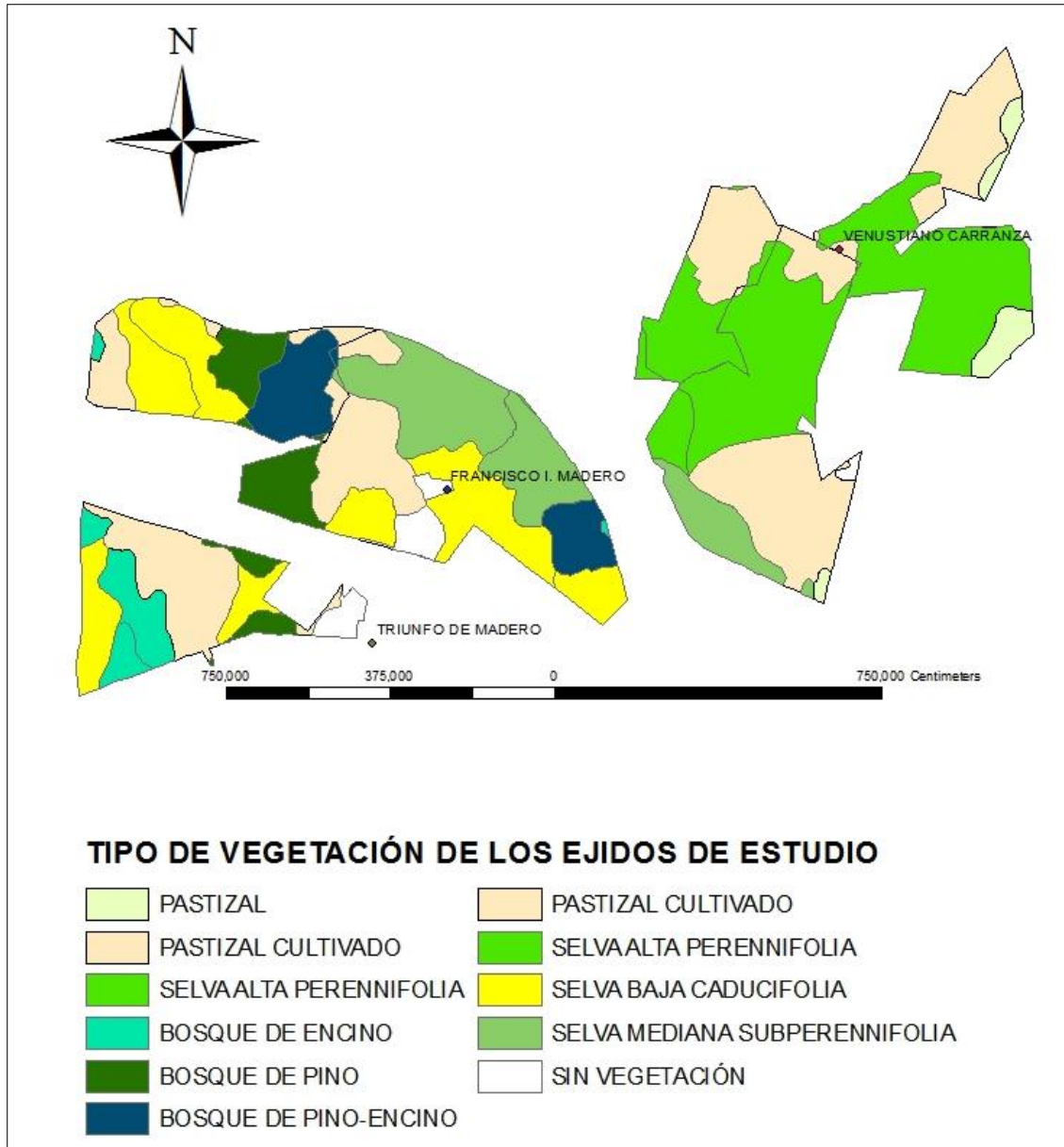


Figura 6. Tipo de vegetación de ejidos año 2015. INEGI, (2013). Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, serie V.

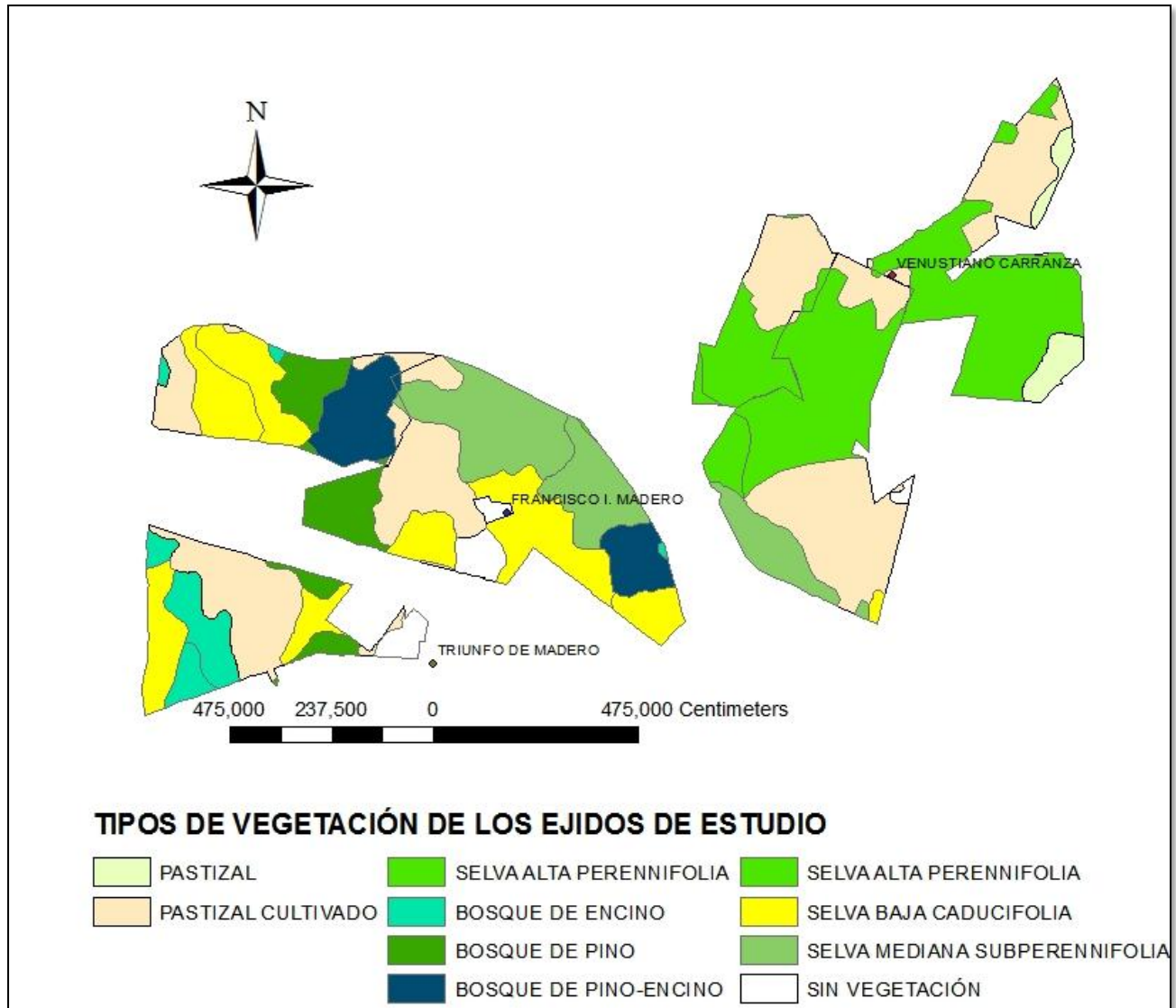
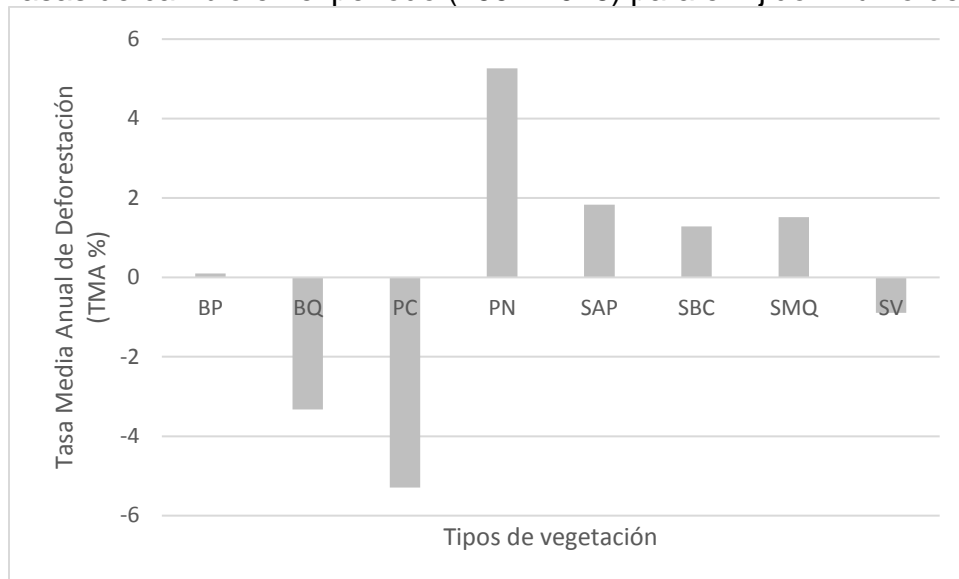


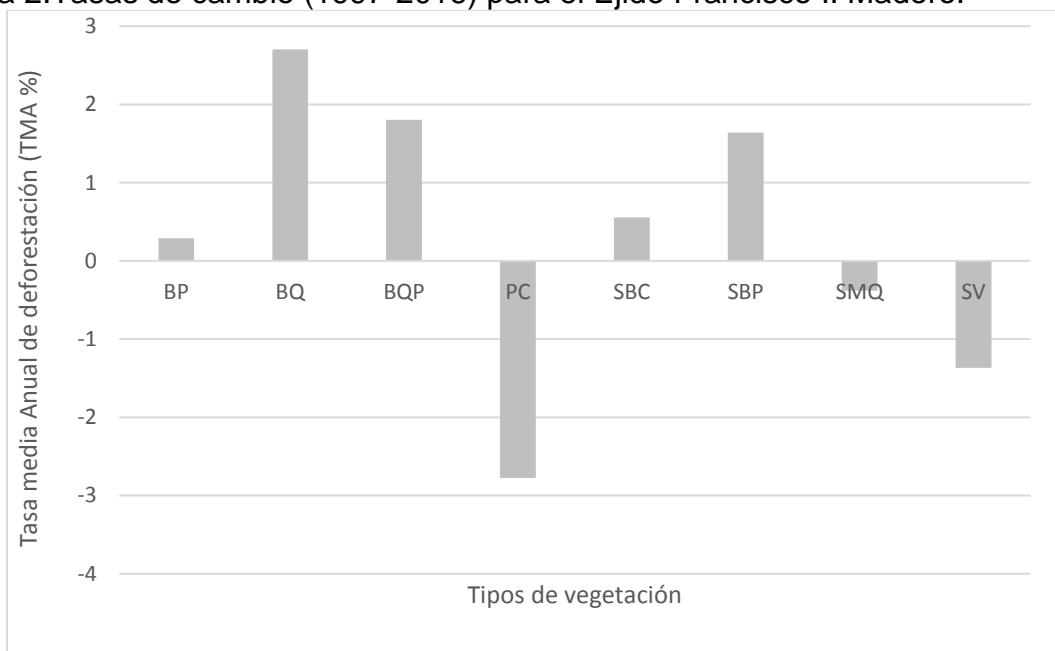
Figura 7. Tipo de vegetación de ejidos año 2016. INEGI, (2016). 'Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI.

Gráfica 1. Tasas de cambio en el periodo (1997-2016) para el Ejido Triunfo de Madero.



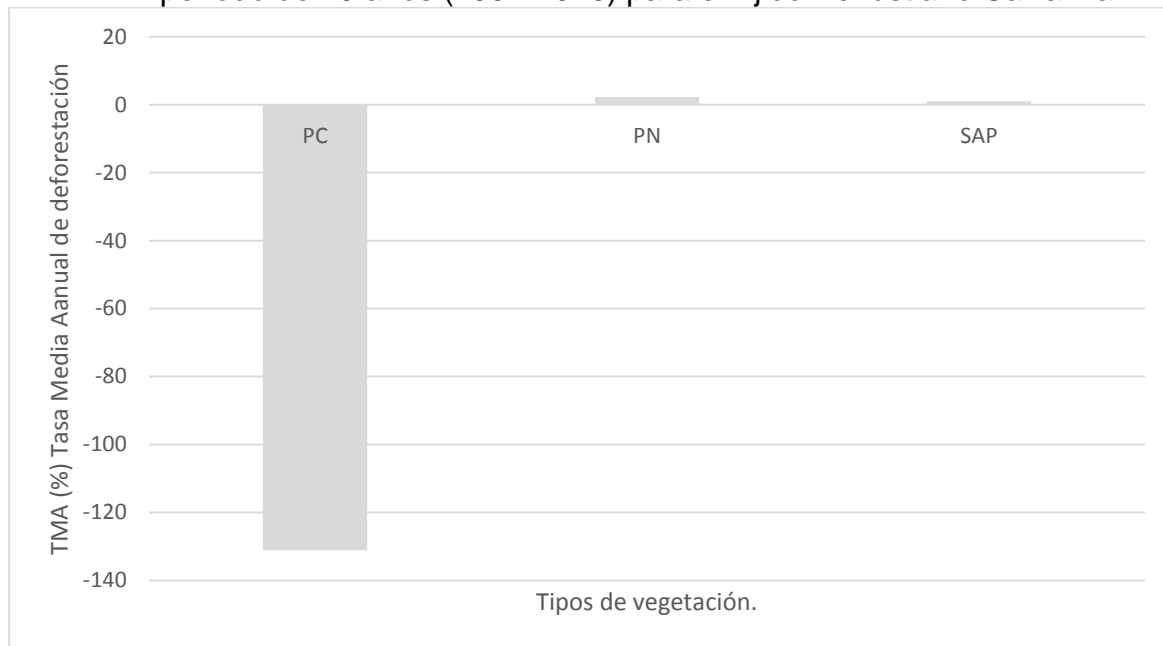
BP (Bosque de pino); PC (Pastizal cultivado); SBC (selva baja caducifolia); SV (sin vegetación); PN (pastizal natural); SAP (selva alta perennifolia); SMQ (Selva Mediana Subperennifolia); BQ (bosque de encino)

Gráfica 2. Tasas de cambio (1997-2016) para el Ejido Francisco I. Madero.



BQ (Bosque de encino); BP (Bosque de pino); BQP (bosque de encino-pino); PC (pasto cultivado); SBP (selva baja perennifolia); SBC (selva baja caducifolia); SMQ (selva mediana subperennifolia); SV (sin vegetación).

Gráfica 3. Tasas de cambio para las coberturas que pierden y que ganan superficie en el periodo de 19 años (1997-2016) para el Ejido Venustiano Carranza.



PC (pastizal cultivado); PN (pastizal natural); SAP (selva alta perennifolia).

De acuerdo a los datos obtenidos del análisis espacial-temporal de la cobertura vegetal de los ejidos se observaron los principales tipos de vegetación que han sufrido pérdida de superficie en un periodo de 19 años (1997-2016). Para el Ejido Triunfo de Madero se observó que el pastizal natural (PN) es la cobertura más afectada con un TMA de 5.3%, para el año 2016 ya no existen las 19.9 ha que se tenían registradas; la selva alta perennifolia (SAP) ha perdido 593.4 ha a una TMA de 1.8%; la selva baja caducifolia (SBC) ha perdido 284.7 ha a una TMA de 1.5 %; mientras que el bosque de pino (BP) tiene una pérdida de 12.9 ha con una TMA de 0.09%. Mientras que las coberturas que han ganado superficie se encuentran los pastizales cultivados (PC) con 865 ha de incremento en 19 años a una TMA de -5.2 %; el bosque de encino ha ganado 144 ha durante el periodo de estudio a una TMA de -3.3%; el área sin vegetación ha incrementado únicamente 14.8 ha en 19 años. Gráfico 1.

Los tipos de vegetación que perdieron superficie en el ejido Francisco I. Madero fueron el bosque de encino (BQ) con una TMA de 2.7%, perdió 5 ha de las 9.8 ha que se tenían registradas en 1997; el bosque de encino pino perdió 112.1 ha para 2016 a una TMA de 1.8%; la selva baja perennifolia (SBP) perdió 187.5 ha a una TMA de 1.6%; el bosque de pino tiene una TMA de 0.3% por lo que ha perdido 13.8 ha en 19 años; la selva baja caducifolia (SBC) ha perdido 86 ha a una TMA de 0.6%. Los tipos de vegetación que han ganado superficie en 19 años son el pastizal cultivado con 308.1 ha a una TMA de -2.8; la selva mediana subperennifolia (SMQ) con 67.7 ha de incremento a una TMA de -0.4%; mientras que el área sin vegetación (SV) incremento 28.6 ha. Gráfico 2.

En el ejido Venustiano Carranza el pastizal cultivado (PC) incremento su área de cobertura a 414.1 ha para el año 2016 a una TMA de -131.1%; mientras que el pastizal natural (PN) disminuyo de 340 ha a 174.8 ha del año 1997 al 2016, a una TMA de 2%; la selva alta perennifolia (SAP) disminuyó en una TMA 1%, pasó de 1400.2 ha en el año 1997 a 1134 ha para el año 2016. Gráfico 3.

Existe incremento en la superficie de Pastizal cultivado (PC) en los tres ejidos; Venustiano Carranza presenta un TMA de -131 %, Francisco Madero -2.8 % y Triunfo de Madero -5.3% en el periodo de 19 años; teniendo valores más altos a partir de la serie III, del año 2005.



## Conclusiones

Se observó que para el Ejido Triunfo de Madero, los cambios en las coberturas de vegetación se incrementaron en el periodo del año 2005-2009, donde el pastizal cultivado (PC) ocupó superficies de las selvas (SAP, SBC y SMQ) pasando de 900 ha en 2005 a 1741 ha para 2009, manteniendo una TMA entre 0.1 % a 0.2% a partir del periodo 2009-2016.

En el ejido Francisco I. Madero la cobertura con más incremento de superficie fue el pastizal cultivado pasando de 584.3 ha del año 1997 a 829.7 ha al año 2001, afectando principalmente a la SBC y SBP con TMA de -2.8 en un periodo de 19 años hasta el año 2016. Para el ejido Venustiano Carranza el pastizal cultivado (PC) ha sustituido más de 450 ha de SAP y PN con una TMA de -572 % en el periodo 2001- 2005, manteniendo hasta el año 2016 una TMA de 3%.

A partir de este trabajo se podrá, en lo sucesivo, realizar otros estudios para identificar los principales factores de cambio de la cobertura vegetal, ya sean ambientales o sociales. Así como sus repercusiones económicas, culturales y ambientales en los ejidos bajo estudio.

Se tendrá la capacidad de monitorear periódicamente los recursos bajo la metodología del análisis de la dinámica espacio temporal de la cubierta vegetal, conforme se vaya actualizando las fuentes de información que proporcionan las dependencias de gobierno y poder realizar el tratamiento digital a escalas ejidales. Con el fin de darle un seguimiento a los cambios que sufren los recursos y poder plantear a mediano plazo estrategias de manejo y uso para conservación de los tipos de vegetación que aún existen en esas

áreas y que son de indispensables para resolver las necesidades de los pobladores de los ejidos.

## **Literatura citada**

Castillo M A .2010. Modelo de deforestación para el estado de Chiapas. Informe final para Conservación Internacional México A.C. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 31 p.

De Jong B, Cairns MA, Haggerty PK, Ramírez N, Ochoa S, Mendoza J, González M, Marth I.1999. Land use change and carbon flux between 1970s and 1990s in central Highlands of Chiapas, Mexico. *Environmental management* 23: 373-385.

De Jong B, Ochoa S, Castillo MA, Ramirez N, Cairns MA .2000. Carbon flux and patterns of land use / land cover change in the selva lacandona, México. *Ambio* 29: 504-511.

FAO (2015) Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Informe Nacional México. Roma. 241 p. <http://www.fao.org/3/a-i4808s.pdf>. Fecha de consulta 15 de julio de 2018.

Flamenco A. 2007. Estudio preliminar sobre deforestación en la región fronteriza del río Usumacinta. Tesis doctorado. Instituto de Ecología. UNAM. México. 106 p.

Gordillo MC, Castillo M A.2017. Cambio de uso del suelo en la cuenca del río Sabinal, Chiapas, México Land-use change in the Sabinal river watershed, Chiapas, Mexico. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 4 (10): 39-49.

Hansen M C , Potapov PV, Moore R, Hancher M , Turubanova SA, Tyukavina A , Thau D, Stehman SV, Goetz SJ, Loveland TR, Kommareddy A, Egorov A, Chini L, Justice

CO, Townshend, J. 2013. High-resolution global maps of 21st-Century. Science, 342.doi:10.1126/science.

Hernández, I. U., Ellis, E. A., Gallo, C. A. 2013. Aplicación de teledetección y sistemas de información geográfica para el análisis de deforestación y deterioro de selvas tropicales en la región Uxpanapa, Veracruz. GeoFocus (Informes y Aplicaciones), Vol 13. pp: 1-24.

INE – INEGI. 1997. 'Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie I (continuo nacional)', escala: 1:250000. Instituto Nacional de Ecología - Dirección de Ordenamiento Ecológico General e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Digitalización de las cartas de uso del suelo y vegetación elaboradas por INEGI entre los años 1980-1991 con base en fotografías aéreas de 1968-1986. México.

[http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250kcs1agw.xml?\\_httpcache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250kcs1agw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no)

INEGI. 2001. 'Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie II (continuo nacional)', escala: 1:250000. Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, Ags., México.

[http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250ks2gw.xml?\\_httpcache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250ks2gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no)

INEGI. 2005 a. 'Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie III (continuo nacional)', escala: 1:250000. Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, Ags., México.

[http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250ks3gw.xml?\\_httpcache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250ks3gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no)

INEGI. 2009. 'Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie IV (continuo nacional)', escala: 1:250000. Dirección General de Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Aguascalientes, Ags., México.

[http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250ks4gw.xml?\\_httpcache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250ks4gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no)

INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Fecha de consulta 02/08/2018. <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/default.html?init=2>

INEGI. 2013. 'Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, serie V (capa unión)', escala: 1:250000. Edición: 2a. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes.

[http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250s5ugw.xml?\\_httpcache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250s5ugw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no)

INEGI. 2016. 'Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI (Capa Unión)', escala: 1:250 000. Edición: 1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Aguascalientes, México. [http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250s6gw.xml?\\_httpcache=yes&\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/usv250s6gw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no).

INEGI. 2014. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México: 195 p.

- INEGI. 2005b. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Cintalapa, Chiapas. Clave geoestadística 07017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- [http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/07/07017.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/07/07017.pdf). Fecha de consulta 15 de Julio de 2018.
- Lambin E F, Meyfroidt P. 2010. Land use transitions: Socio-ecological feedback versus socio-economics change. *Land Use Policy*, 27, 108-118.
- Lambin E F, Geist HJ, Lepers E. 2003. Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions. *Annual review of environment and resources*, 28 (1): 205-241.
- Mas J F, Velázquez A, Díaz JR, Mayorga R, Alcántara C, Bocco G, et al. 2004. Assessing land use/cover changes: a nationwide multirate spatial database for Mexico. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 5: 249-261.
- Monjardín S A, Pacheco CE, Plata W, Corrales G. 2017. La deforestación y sus factores causales en el estado de Sinaloa, México. *Madera y Bosques* 23: 7-22.
- Palacio J L, Bocco G, Velázquez A, Mas J F, Takaki F, Prado J, et al. 2000. La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del inventario forestal nacional 2000. *Boletín del Instituto de Geografía. Investigaciones Geográficas, UNAM. México, Distrito Federal*. 43: 183-199.
- Paz F, Marín M I, Reyes M, Ibarra F, Pascual F. 2010a. Documento de referencia para la estimación de la cobertura aérea anual de la vegetación, y productos derivados, en el estado de Chiapas. Reporte preparado para Conservación Internacional México A.C. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 93 p.
- Paz P F, De Jong B, Castillo M A. 2014. Causas de la deforestación en México: acceso y gobernanza. En: Paz PF, Wong GJ. *Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del*

- Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2014. Texcoco, Estado de México, México. 507-515 p.
- Paz F, Marín M I, Medrano E R, Ibarra F, Pascual F. 2010 b. Elaboración de mapas multi-temporales de bosque a partir de imágenes Landsat TM y ETM+ y análisis de la degradación forestal y deforestación en Chiapas. Reporte preparado para Conservación Internacional México. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 111pp
- Pineda B, Bosque J, Gómez M, Plata W. 2009. Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM 69: 33-52.
- Pompa M. 2008. Análisis de la deforestación en ecosistemas montañosos del noroeste de México. Avances en Investigación agropecuaria 12: 35-43.
- Rosete F A. 2008. Modelos predictivos de cambio de uso del suelo en la Península de Baja California, México. Tesis de doctorado. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. México. 152 p.
- Rosete F, Ordóñez JA, Masera O. 1997. Dinámica del cambio de uso del suelo y emisiones de carbono en la meseta purépecha. Reporte interno. Instituto de Ecología. UNAM. México. 25 p.
- Rosete FA, Pérez JL, Villalobos M, Navarro EN, Salinas E, Remond R. 2014. The progress of the deforestation in Mexico 1976-2007. Madera y Bosques 20: 21-35.
- Turner B L, Meyer W B. 1994. Global land use and land cover change: an overview. En: Turner B L, Meyer W B II 1994. Changes in land use and land cover: a global perspective. Cambridge University Press.

Velázquez A, Mas JF, Díaz JR, Mayorga R, Alcántara PC, Castro R, Fernández T, Bocco G, Ezcurra E, Palacio J L. 2002. Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México. Gaceta Ecológica, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México 62: 21-37

Vassilis D, Briassoulis H, Kosmas C. 2017. The Socio-Ecological Dynamics of Human Responses in a Land Degradation-Affected Region: The Messara Valley (Crete, Greece). Land. Laboratory of Human Ecology & Agricultural Economics, Harokopio University, Athens, Greece. Land 6, 45.

# **CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y USO DEL BOSQUE EN TRES COMUNIDADES DE CINTALAPA CHIAPAS, MÉXICO/SOCIOECONOMIC CHARACTERISTICS AND USE OF THE FOREST IN THREE COMMUNITIES OF CINTALAPA CHIAPAS, MEXICO**

Cristhian Adolfo Velázquez- Muñoz<sup>1</sup>, Benito Ramírez-Valverde<sup>2\*</sup>, José Pedro Juárez – Sánchez<sup>2</sup>, Gustavo Ramírez –Valverde<sup>3</sup>, José Pablo Prado-Cordova<sup>4</sup>. <sup>1</sup> Estudiante de la Maestría en Ciencias en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Postgraduados, Campus, Puebla, México.<sup>2</sup> Colegio de Postgraduados Campus Puebla, México. <sup>3</sup> Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, México. <sup>4</sup> Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. \*Autor de correspondencia: bramirez@colpos.mx

## **Resumen**

El objetivo de la investigación fue conocer las características socioeconómicas de las familias y el uso del bosque en tres comunidades rurales del municipio de Cintalapa Chiapas, México. Se entrevistaron a 80 ejidatarios jefes de familia que tienen posesión de las tierras. Se encontró que el 57.1% de los ejidatarios son agricultores y el 30% ganaderos. Los ingresos familiares semanales son de \$ 780.6 y el 75% se considera pobre. El 83% de ejidatarios de Venustiano Carranza tienen problemas de abastecimiento de alimentos; Francisco I. Madero 51.4% y Triunfo de madero 51.5%. El 100% de las familias tienen problemas de hacinamiento. El cultivo principal es el Maíz con rendimientos de 2.5 ton/ha y la actividad ganadera más importante es la crianza de bovinos con un promedio de 20 cabezas de ganado por productor. Las especies con



mayor valor de Índice de importancia cultural son las que se utilizan en la actividad ganadera. El 100% de los traspatios contienen especies que complementan el consumo de alimento principalmente la fruta. El 48.7% de los ejidatarios obtienen parte de su alimentación con recursos del bosque a través de la cacería y la colecta. En las comunidades rurales más del 80% reciben algún tipo de apoyo gubernamental. El 83.3% de las familias de Venustiano Carranza consumen alimentos originarios del bosque.

**Palabras clave:** alimento, comunal, ejido, privado, recurso natural, vivienda, pobreza

## **Abstract**

The objective of the research was to know the socioeconomic characteristics of the families and the use of the forest in the rural communities of the municipality of Cintalapa Chiapas, Mexico. 80 ejidatarios heads of family who have possession of the lands were interviewed. It was found that 57.1% are farmers and 30% are cattle breeder. Weekly income is \$ 780.6, 75% is considered poor. 83% of the farmers of Venustiano Carranza have problems of food supply; Francisco I. Madero 51.4% and Triunfo de Madero 51.5%. 100% of families have overcrowding problems. The main crop is corn with yields of 2.5 tons / ha and the most important livestock activity is the raising of cattle with an average of 20 head of cattle per producer. The species with the highest value of the Index of cultural importance are those that are used in the livestock activity. 100% of the backyards contain species that complement the consumption of food, mainly fruit. 48.7% obtain part of their food with resources from the forest through hunting and collecting. In rural communities more than 80% receive some type of government support 83.3% of the families of Venustiano Carranza occupy foods originating in the forest.

**Keywords:** food, communal, community, private, natural resource, housing.

## Introducción

En México, las comunidades rurales hacen uso de los recursos del bosque, cuando existen, para satisfacer sus necesidades inmediatas, como alimentación, materiales, servicios, vivienda, etc. López y Chan (2016) mencionan que “un recurso natural es cualquier elemento del medio ambiente que puede ser utilizado, extraído y manejado derivando en productos y bienes útiles para la sociedad, abarcando el conjunto de ecosistemas, sus especies y todos los procesos ecológicos, desde una perspectiva antropocéntrica, los recursos naturales son definidos en función de las necesidades humanas con una noción económica”. Desde una perspectiva biocentrista, un recurso debe de ser todo aquel elemento natural con beneficio o no para el hombre (Tapia, 2012). Por su parte, Carabias (2009) menciona que no hay un concepto que defina el manejo o manejo sostenible, se utiliza el manejo ecológico, que es el aprovechamiento de un recurso en un área limitada. Por lo tanto, el uso y manejo según Arce y Armijo (2011) es el acceso a un recurso y los derechos para su manejo y que están determinados por el tipo de propiedad en que se encuentre.

Se han realizado estudios en ejidos de México sobre manejo de recursos enfocados principalmente al aprovechamiento de las especies y al reconocimiento de estrategias de las comunidades para la conservación como el de Martínez y Arellano (2010), realizado en un ejido de Jalisco, México. Lazos *et al.* (2016) estudió el manejo de árboles y su índice de importancia cultural, encontrando actividades antropogénicas que causan deforestación y pérdida de recursos como la actividad agrícola y la ganadería. Barrera *et*

*al.* (2016) estudiaron la península de Yucatán donde encontraron gran repercusión de los bosques por el manejo ecológicos que hacían los mayas. Guevara *et al.* (2015) estudio la percepción de los usuarios de los recursos naturales en Puebla, México; así como las formas de vida, usos y costumbres, formas de trabajar la tierra y cómo ha sido el aprovechamiento de los recursos naturales de su entorno. Lazos *et al.* (2013) menciona que se requiere de una población rural más activa y formada, que conozca sus recursos y tenga más bases de conocimiento para tomar decisiones, para ayudar a moldear las políticas que regulan su territorio con el fin de conservar sus bosques, su conocimiento y los servicios ecosistémicos. Álvarez (2006) menciona que la mayor parte de los recursos mejor conservados se encuentra en el sector social (en la propiedad ejidal y comunal). Siendo las áreas rurales, los lugares con más pobreza en el país se requieren realizar una caracterización de las condiciones sociales (Toledo *et al.*, 1990) y económicas de los usuarios de los recursos, así como las actividades que realizan dentro del bosque para complementar y satisfacer sus necesidades inmediatas de alimento, materiales y servicios.

La investigación tuvo por objetivo identificar las características socioeconómicas de las familias en tres comunidades rurales, ubicadas en el municipio de Cintalapa, Chiapas, México, en relación a las actividades productivas que realizan en la región, así como el manejo y uso de las especies del bosque, que complementan las necesidades básicas de los hogares, identificando la perspectiva de los ejidatarios sobre las condiciones actuales de sus bosques ante el cambio climático y actividades antropogénicas.

## Metodología

### Área de estudio

El municipio de Cintalapa, Chiapas, México se localiza entre las coordenadas geográficas son 16° 39' N y 93° 44' W su altitud es de 540 msnm, una extensión territorial de 2,436.16 km<sup>2</sup>, representa el 19 % del territorio de la región Centro y el 3.18% de la superficie estatal (INAFED, 2010). Tiene una población de 78114 habitantes, de los cuales 39239 son hombres; 4247 hablan tzotzil y 347 tzeltal (INEGI, 2010). Las comunidades en donde se realizó la investigación son los ejidos Triunfo de Madero, Francisco I. Madero y Venustiano Carranza

### Tamaño de muestra

Como forma de obtener información se utilizó un muestreo estadístico. El esquema de muestreo empleado fue cualitativo de varianza máxima. Para obtener el tamaño de muestra se usó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 (0.25)}{Nd^2 + NZ_{\alpha/2}^2 (0.25)}$$

Donde n= es el tamaño de muestra, N=Tamaño de la población;  $Z_{\alpha/2}^2$ = valor de Z (distribución normal estándar); d= precisión.

El marco de muestreo se obtuvo del padrón de ejidatarios que conforman la asamblea ejidal, la cual la proporcionó el comisariado ejidal de cada ejido; de un universo (N) de 457 ejidatarios, y una confiabilidad de 95% ( $Z_{\alpha/2}^2=1.96$ ).

El tamaño de muestra quedó definido en 80 ejidatarios. Para el Ejido Francisco I. Madero se encuestaron a 35 ejidatarios, en Triunfo de Madero 33 y en el Ejido Venustiano Carranza 12 ejidatarios. Se entrevistaron únicamente a ejidatarios, ya que son las personas que tienen posesión de la tierra y mayor conocimiento del manejo de los recursos a través del tiempo como lo sugiere Davis *et al.* (2010).

### Índice de Importancia cultural de las especies

Se calculó el Índice de Importancia Cultural (IIC) de cada especie  $z$  (IIC $_z$ ) con las modificaciones propuestas por Ávila *et al.* (2011) y simplificado como sigue:

$$ICC_z = \frac{iu_z + fm_z + vut_z}{3}$$

- En donde la intensidad de uso de la especie  $z$  ( $iu_z$ ) se calculó con la ecuación:

$$iu_z = \frac{\text{Número de usos de la sp. } z}{\text{Número de total de usos para todas las spp.}}$$

- la frecuencia de mención de la especie  $z$  ( $fm_z$ ) con la ecuación:

$$fm_z = \frac{\text{Número de menciones de la sp. } z \text{ para todos los usos}}{\text{Número de total de menciones para todas las spp. para todos los usos}}$$

- el valor de la especie  $z$  para el uso  $\alpha$  ( $vu_{z\alpha}$ ) con la ecuación:

$$fm_z = \frac{\text{Número de menciones de la sp. } z \text{ para el uso } \alpha}{\text{Número de total de menciones para todas las spp. para el uso } \alpha}$$

- el valor total de uso para la especie  $z$  ( $vut_z$ ) con la ecuación:

$$vut_z = \sum_{\alpha}^n -1uv_{z\alpha}$$

Este índice cuantifica objetivamente la importancia de cada especie maderable utilizada por los ejidatarios, considerando su intensidad, frecuencia y valor de uso asociados a su

reconocimiento, reputación y marcaje léxico a través de las menciones y los usos. Para el análisis de datos se utilizó estadística paramétrica y no paramétrica.

## **Resultados y discusión**

### **Características socioeconómicas de los entrevistados**

El 100% de los entrevistados del Ejido Venustiano Carranza hablan Tzotzil, como idioma principal y se utiliza el español en caso de solo ser necesario, por lo que se le considera como una comunidad indígena de acuerdo a Brascoupé (1992); también se considera indígena a las personas que hablan una lengua autóctona como lo indican CDI-PNUD (2006). Por otra parte el 100% de los entrevistados se autodenominan indígenas, es otra característica que se toma en cuenta para considerarlos como lo propone Snipp (1989). Mientras que en el ejido Triunfo de Madero y Francisco I. Madero se habla solo español. Se encontró que en el Ejido Francisco I. Madero el 100% de entrevistados son hombres, con una edad promedio de 59 años, el 5.7 % es soltero, el 88.6% es casado y el 5.7 % está en unión libre. La escolaridad máxima es de secundaria (11.4 %), el 54.3% terminó la primaria y 34.3 % no asistió a la escuela. En el ejido Triunfo de Madero el 97% de los entrevistados son hombres y el 3% mujeres; la edad promedio de los ejidatarios es de 59.6 años; 81.8% es casado y el 9.1% es soltero, 6.1% vive en unión libre y el 3% es viudo; el 36.4% no asistió a la escuela, el 36.4 % fue a la primaria y el 27.3% fue a la secundaria. En el ejido Venustiano Carranza el promedio de edad de los entrevistados fue de 45.5 años; el 75% son hombres; el 58% es casado, el 33% vive en unión libre y el 8.3 % es casado; el 58.3% asistió a la primaria, 16.7 % a la secundaria y el 25 % no

estudio. No se encontró diferencia estadística significativa en escolaridad de acuerdo con estadístico exacto de Fisher ( $p= 0.405$ ) entre los tres ejidos. Se usó Fisher porque Chi-cuadrado no cumple con los requisitos.

### **Tamaño de la familia y condiciones del hogar**

En el ejido Francisco I. Madero el tamaño de la familia nuclear es en promedio de 3.5 integrantes; y la familia extensa de 4 individuos. Para el ejido Triunfo de Madero el tamaño de la familia nuclear fue de 3.3 y la familia extensa de 4 integrantes. En el ejido Venustiano Carranza el tamaño de la familia nuclear es de 4 y la familia extensa de 2.6 individuos. Las familias extensas de las comunidades tienen en promedio 7 integrantes, esto quiere decir que en los hogares de la comunidades bajo estudio existe hacinamiento, en promedio los hogares de cuentan con 2.5 cuartos o habitaciones que comparten entre los integrantes de la familia.

El 97 % de los hogares cuentan con una cocina, de las cuales, más del 58% se encuentra en el interior del hogar. En las comunidades, el tamaño de las construcciones de los hogares fue de 91.2 m<sup>2</sup> en promedio y las área de los patios fue de 685.5 m<sup>2</sup>; el 69.6% de los pisos de los hogares están contruidos de cemento, el 16.5% de tierra, el 12.7 de tierra-cemento, 1.3 de ladrillo; el 60.8% de las paredes de los hogares son de adobe, el 20.3% de block, el 11.4 de ladrillo, 3.8% de madera y el 3.8 de block y tabique. El 100% de los hogares cuentan con baños de los cuales, el 46.2% se ubican en el interior de la casa y el 53.8% en el exterior. El 67.9% de los baños de los hogares no cuentan con regaderas y el 93.8% de los hogares cuentan con fosa séptica y el 6.3% letrinas.

Todos los hogares cuentan con servicio de luz eléctrica; el 72.5 % tiene servicio de agua potable, el 16.3% consume agua de pozos o norias y el 11.3% de arroyos o manantiales. El 75.9% utiliza la leña como combustible principal y el 24.1% gas. El 93.8% de los hogares cuentan con fosa séptica y el 6.3% letrinas. Por sus características y servicios la región está considerada como de mediana y alta marginación de acuerdo a CONAPO (2015).

### **Alimentación de las Familias**

La alimentación de las familias se analizó con respecto a las cantidades de productos que consumen en la semana. El producto principal es el maíz procesado en forma de tortilla y se consume semanalmente 12.4 kg/ familia; frijol 2.8 kg/familia; pan 0.8 kg/familia; arroz 1.3 kg/familia; jitomate 2.3 kg/familia; frutas 2 kg/familia; carne de puerco 1.2 kg; pollo 1.5 kg; queso 0.79 kg, huevo 1.12 kg; chile 0.70 kg; pescado 1.1 kg; res 1.2 kg.

El consumo de los productos alimenticios es bajo, debido al poco acceso a los alimentos y los altos costos, de acuerdo a los entrevistados, el 3.8% recibió apoyo económico para alimentos y el 80% recibe apoyo económico del programa PROSPERA, el cual, no está enfocado a alimentación. El 56.3 % de los entrevistados aseguró que existe problemas de abastecimiento de alimento y el 43.8% piensa que no hay problemas, pero la totalidad mencionó que no le alcanzan sus ingresos económicos para tener una buena alimentación. Por lo que el ejido Venustiano Carranza tiene el 83.3 % de sus familias con problemas de alimentación y abastecimiento, Francisco I. Madero 51.4% y Triunfo 51.5% (Cuadro 8). Venustiano Carranza es una comunidad Indígena, el 100% de sus pobladores



son Tzotziles y se encuentran más alejados de la ciudad que es la proveedora de alimentos, por lo que muchos productos básicos no son comerciados en la zona.

Cuadro. 8 Abastecimiento de alimento en las comunidades.

Localidad	Existen problemas para abastecer de alimento (%)	
	si	No
Francisco I Madero	51.4	48.6
Triunfo de Madero	51.5	48.5
Venustiano Carranza	83.3	16.7
Total	56.3	43.8

Fuente: elaboración propia en base a datos de campo.

### **Perspectiva de las condiciones de pobreza en las comunidades rurales**

En promedio trabajan, los ejidatarios tienen una jornada diaria de 7.28 horas. Los ingresos semanales de los entrevistados en los tres ejidos es de \$ 780.62. Al comparar el ingreso por comunidad se encontró que en Francisco I Madero es de \$735.70, en Triunfo de Madero semanalmente reciben en promedio \$ 851.5 y con menor ingresos Venustiano Carranza con \$ 716.66. Mediante un análisis de varianza no se encontró diferencia estadística entre las comunidades ( $F=1.288$ ;  $p=0.282$ ); estos resultados muestran que los ingresos de los ejidatarios son reducidos y por esta situación persisten las condiciones de pobreza.

El 75 % de los entrevistados gasta su dinero en alimentación; el 13.8% en salud; 8.8% educación; 2.5% vivienda. Los gastos por comunidad se muestran en el Cuadro 9. Por lo cual, el 71.3% se considera pobre dentro de su comunidad y el 58.2 % es pobre respecto a otras comunidades aledañas.

Cuadro. 9 Gastos del Ingreso semanal de las familias.

Localidad	Principales gastos del ingreso económico (%)			
	alimentación	vivienda	educación	Salud
Francisco I Madero	60.0	2.9	17.1	20.0
Triunfo de Madero	87.9	0.0	3.0	9.1
Venustiano Carranza	83.3	8.3	0.0	8.3
Total	75.0	2.5	8.8	13.8

Fuente: elaboración propia en base a datos de campo.

Mediante prueba exacta de Fisher no se encontró diferencia significativa (Estadístico exacto de Fisher=9.871;  $p=.070$ ), por lo que podemos notar que como todas familias pobres, la mayor parte se destina a la alimentación.

Estos resultados muestran las difíciles condiciones socioeconómicas en que se encuentran las familias de la región de estudio.

El 65.8% percibe apoyo económico de gobierno por el programa Prospera; el 15% de las familias tienen un familiar que ha migrado; principalmente migran los hijos de ejidatarios. De este porcentaje, el 45.5 % migra a otro estado; 27.3% a otro municipio; 18.2% a Estados Unidos; 9.1% a otra comunidad. Con respecto al empleo rural no agrícola el 45.5% dijo que es obrero; 27.3% jornalero.

### **Actividades económicas en las comunidades**

Las principales actividades económicas de los entrevistados fueron la agricultura y la ganadería. El 57.5% de los ejidatarios se dedica a la agricultura, el 30% a la ganadería, el 5% dijo ser comerciante, el 3.8% jornalero y 2.8 % se dedica a otras actividades. Los ejidos con mayor porcentaje de agricultores fueron Francisco I Madero (80%) y

Venustiano Carranza (50%). La actividad ganadera predomina en el Ejido Triunfo de Madero (42.4%) y Venustiano Carranza (41.7%). Lo que significa que la agricultura es la principal actividad económica de los ejidos y la que ocupa mayor superficie. (Cuadro10)

Cuadro 10 Principal actividad del entrevistado

Localidad	Principal ocupación del entrevistado (%)					
	Agricultor	Jornalero	Comerciante	Albañil	Ganadero	Otras Actividades
Francisco I. Madero	80.0	2.9	2.9	0.0	14.3	0.0
Triunfo de Madero	36.4	6.1	9.1	3.0	42.4%	3.0
Venustiano Carranza	50.0	0.0	0.0	0.0	41.7%	8.3
Total	57.5	3.8	5.0	1.3	30.0%	2.5

Fuente: elaboración propia en base a datos de campo.

Por comunidad se encontró que en el ejido Francisco I Madero, el 44.9% de la superficie está dedicada a la agricultura, de esta área, el 66.7% era de uso comunal, el 44.9% ejidal y el 33.3% era propiedad privada, en promedio cada productor dedica 3.2 hectáreas a esta actividad. En Triunfo de Madero, el 39.7% de su territorio era destinado a la agricultura; el 40.6% de sus tierras de cultivo son de propiedad ejidal; 33,3% era comunal y el 26.1% era privada y en promedio los agricultores tienen 2.8 ha para cultivar. En Venustiano Carranza, el 15.4% de la superficie la dedican a la agricultura y tienen en promedio 3.8 hectáreas para cultivos. Los principales cultivos que se producen en las comunidades de estudio estaban el maíz, frijol, cacahuete, café, sorgo y calabaza.

Se encontró que los productores cultivan cuatro variedades de maíz endémicas y en los últimos años están utilizando híbridos. El 35.2% de los productores sembraron la variedad tuxpeño, el 22.5% veracruzano y el 19.7% empiezan a utilizar híbridos (cuadro 11).

Cuadro 11 Porcentaje de productores que cultivan las diferentes variedades de maíz.

Localidad	Nombre de la variedad Maíz blanco						
	Maíz Veracruzano	Palomero	Maíz blanco	Maíz olotillo	Tuxpeño	Maíz crema	Maíz Híbrido
Francisco I. Madero	32.3	0.0	0.0	6.5	38.7	0.0	22.6
Triunfo de Madero	17.9	3.6	3.6	14.3	35.7	0.0	25.0
Venustiano Carranza	8.3	0.0	25.0	25.0	25.0	16.7	0.0

Fuente: elaboración propia en base a datos de campo.

El 88.9% de la producción de maíz se comercializaron de manera local y el 11.1% a escala regional a precios de mercado que establecen los intermediarios de la región. Los rendimientos registrados para el ejido Francisco I Madero fueron de 2.58 ton/ha con un valor de ingreso promedio de 11, 777.7 pesos/ hectárea; en el Triunfo de Madero lograron un rendimiento promedio de 2.54 ton/ha y un ingreso de \$ 10,961.29/hectárea; en Venustiano Carranza el rendimiento fue de 1.8 ton/ha y su ingreso fue de \$9,571.42/ha. Los productores de la región no tienen un cálculo exacto de los costos de producción que se hace para producir el maíz por hectárea.

Los cultivos de frijol tienen en promedio rendimientos en la zona de 0.89 ton/ha y generan un ingreso de \$ 2956.52/ha; el cacahuate solo se produce en Francisco I. Madero y Triunfo de Madero con rendimientos de 2.45 ton/ha, generando un ingreso promedio de \$11,500.00/ha; los productores de calabaza es dedicado para el consumo del ganado y

les genera un ingreso de \$ 1,300.00 por hectárea; en Francisco I Madero y Venustiano Carranza se produce café con rendimientos de 0.650 ton/ha de variedad robusta y un ingreso de \$ 1500.00/ha.

La actividad ganadera se practica en los tres ejidos local predominando la ganadería de traspatio (porcinos, ovinos, aves, equinos y asnos) sobre la ganadería de pastoreo (bovinos). En la primera su producción es destinada para el consumo y en la segunda el 53.3 % la comercialización de manera local y el porcentaje restante vende su producto a escala regional. Los ganaderos tienen en promedio una superficie de 15.4 ha para pastoreo y la tenencia de la tierra predominante es la ejidal.

Los ganaderos de la región que tienen en promedio 20 cabezas de ganado bovino generando ingresos de \$ 9,500.00 por cabeza/animal en un año; de cerdos de 3.5 cabezas y un ingreso de \$1966.67/animal en venta; 20.6 gallinas con costo promedio de \$150.00/ animal; 5.3 guajolotes con un valor de \$550.00/animal. Existe un solo productor de borregos en el ejido Triunfo de Madero con 10 animales que los vende en pie en la comunidad. La venta de los animales se realiza únicamente en caso de que requiera cubrir gastos de alguna necesidad inmediata o que el proceso de la crianza llegó al punto de venta. Para el caso de animales de tiro como los bueyes, asnos y caballos no les dan un valor comercial; estos animales se desechan una vez que termina su ciclo de trabajo o por vejez y le calculan los precios de acuerdo a como se los compra el intermediario (cuadro 12).

Cuadro 12 Ingresos por ventas de animales de la ganadería familiar.

Ingreso en pesos (\$)						
Localidad	Cerdos	Gallinas	Vacas	Bueyes	Borregos	Guajolotes
Francisco I. Madero	2200.00	218.182	9500.00	8000.00	no produce	no produce
Triunfo de Madero	1500.00	156.250	9625.00	no produce	1200.00	no produce
Venustiano Carranza	no produce	197.500	8750.00	no produce	no produce	550.000
<b>Total</b>	<b>1966.67</b>	<b>190.6</b>	<b>9400.00</b>	<b>8000.0</b>	<b>1200.00</b>	<b>550.000</b>

Fuente: elaboración propia en base a datos de campo.

### Actividades dentro del bosque

Las comunidades realizan actividades dentro del bosque para complementar la solución de sus necesidades de alimentación, combustible, material para construcción y esparcimiento. El 84.1% de la superficie forestal era de propiedad ejidal; el 13.6% privada y únicamente el 2.3% comunal. El 51.1% de los ejidatarios de Francisco I Madero realizaba actividades de cacería, colecta de leña y madera; El 46.7% de los ejidatarios del Triunfo de Madero dijo utilizar el bosque para extracción de madera y postes; en Venustiano Carranza, el 35% realizaba cacería y extracción de madera.

El índice de importancia cultural (IIC) muestra las especies más significativas para las comunidades al momento de la entrevista. Ello permitió registrar los árboles más apreciados por los ejidatarios de las comunidades rurales de hoy en día, no obstante se encontró que las especies con valor más alto no necesariamente corresponden a las más

usadas en la actividad ganadera (Lazos *et al.*, 2016). Al calcular el IIC, las especies que son únicas para un uso en particular ganan un puntaje muy alto, el valor total de uso ( $vutz$ ) se dispara frente a los otros dos parámetros (intensidad de uso y frecuencia de mención) del indicador. Se tomaron los usos de la especies propuestos por Lazos *et al.* (2016) para calcular el índice de importancia cultural.

De las 11 especies maderables que mencionaron los entrevistados, se encontró que el árbol más importante para los ejidatarios es el encino o roble con diez usos diferentes y un valor de  $ICC= 0.28$ ; ya que obtienen leña, madera para construcción de casas, muebles, postes, en algunos casos es ornamental por su follaje, es hábitat de animales silvestres, su importancia radica en la actividad ganadera. Le sigue el pino con cinco usos diferentes y un valor de  $ICC=0.17$ .

Estas dos especies han sido las más afectadas por el cambio de uso de suelo en los últimos 19 años de acuerdo al cálculo de la TMA que se realizó en esta investigación. La ceiba es un árbol con usos culturales de conservación, ornamental y sombra para ganado, con un valor alto de  $ICC=0.17$  a pesar de tener pocos usos, obtuvo muchas menciones. El guanacaste es un árbolpreciado por los ganaderos como forrajero, de sombra, ornamental y madera con un valor de  $ICC= 0.16$  (cuadro 13)

Cuadro. 13 Principales árboles maderables de importancia cultural en las comunidades rurales.

Nombre científico	Nombre común	No. de menciones	Usos	partes utilizadas	IIC
<i>Quercus sp.</i>	Roble o encino	45	A,C,D,E,H,K,L, M, N,O	Tronco, ramas	0.286
<i>Pinus sp.</i>	Pino	34	A,C,D,E,N	Tronco, ramas, raíz	0.173
<i>Acacia farnesiana</i> <i>L. Willd</i>	Huizache	15	A,H,J	Tronco, ramas	0.089
<i>Uncaria</i> <i>tomentosa</i>	Uña de gato	12	A,H,J	Tronco, ramas	0.081
<i>Gliricidia sepium</i> <i>(Jacq.) Kunth ex</i> <i>Walp.</i>	Maricacao	25	F, I, j, L	Tronco, hojas, ramas	0.133
<i>Leucaena</i> <i>leucocephala</i> <i>(Lam.) de Wit</i>	Guaje	31	A,C,H,J	Hojas, tronco, ramas	0.149
<i>Ceiba aesculifolia</i> <i>(Kunth) Britten &amp;</i> <i>Baker f.</i>	Ceiba	47	K,L,O	Todo	0.174
<i>Mimosa tenuiflora</i> <i>L. Willd</i>	Tepescohuite	18	A,G,H	Tronco, corteza	0.097
<i>Tabebuia rosea</i> <i>(Bertol.) DC.</i>	Matilijuate	30	A,E,H,N	Tronco	0.146
<i>Enterolobium</i> <i>cyclocarpum (Jacq.)</i> <i>Griseb.</i>	guanacaste	35	J,K, L,N	Tronco	0.166
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	15	E,N	Tronco	0.111

Usos: A-leña; B-utensilios; C-construcción de casas; D–techos de casas; E-muebles; F-comestible; G-medicinal; H-postes o estantes; I-cerca viva; J-forraje para ganado; K-ornamental; L-sombra; M-vida silvestre; N-madera; O-conservación; P-artesanías; Q-ritual; R-cortina rompevientos; S-otros. Fuente: elaboración propia con datos de campo.

En los traspatios se encontraron especies comestibles y de usos maderables que por tradición se plantan en los patios de las casas y que proveen de fruta de temporada como es el caso del mango, anona, guanábana, tamarindo; cítricos como naranja y el limón principalmente. Una vez que los árboles crecen demasiado y pueden afectar las ramas se podan y se utilizan como leña o postes. Se encontró que la mujer es la que se encarga



del huerto siendo apoyada por el resto de los integrantes de la familia para mantenerlo en orden. En el área de estudio se encontraron 20 especies de importancia para alimentos, principalmente para frutos frescos y leña que complementan la dieta de las familias rurales (cuadro 14).

Cuadro. 14 Especies de importancia presentes en los traspatios de las familias rurales.

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Uso</b>
<i>Mangifera indica</i>	Mango	Fruto fresco, madera para leña y poste
<i>Annona reticulata</i>	Anona	Consumo de fruto fresco
<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Fruto fresco, las hojas sirven como té medicinal.
<i>Citrus aurantium</i>	Limón	Fruto fresco y hojas para té
<i>Spondias purpurea</i>	Jocote o ciruela	Fruto fresco
<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Fruto fresco, madera para leña
<i>Persea americana</i>	Aguacate	Consumo de fruto fresco y madera para leña
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	consumo de fruto fresco y madera para leña
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	fruto, madera para horquetas y poste
<i>Citrus nobilis</i>	Mandarina	fruto fresco
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	fruto fresco , madera para postes y leña
<i>Talisia olivaeformis</i>	Guaya	fruto fresco y leña
<i>Bixa orellana</i>	Achiote	Condimento para alimento
<i>Aloe vera</i>	sábila	Medicinal
<i>Musa paradisiaca</i>	plátano	Fruto fresco
<i>Manilkara zapota</i>	chico zapote	Fruto fresco y leña
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	coyol	Fruto, flores
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.)		
<i>Mosyakin &amp; Clemants</i>	epazote	Condimento para alimento
<i>Sechium edule</i>	chayote	Fruto fresco para verduras

Fuente: elaboración propia en base a datos de campo

En el área de estudio, el 76.3% de los ejidatarios son usuarios del bosque, principalmente en actividades extractivas de leña, madera y cacería. La cacería es una actividad importante en la región, ya que complementan las deficiencias de carne en sus dietas, al no tener fácil acceso al consumo de carne de pollo, res y cerdo. En el ejido Venustiano

Carranza el 100% de los ejidatarios realiza cacería y pesca; en Francisco I. Madero el 33.3% y en Triunfo de Madero 31.3%.

Se encontraron 12 especies de fauna de importancia alimenticia en el área de estudio, tan sólo la mitad de especies comparando con el trabajo de Toledo *et al.* (2008), donde documentó 24 especies de importancia para la región maya de Yucatán. Las principales especies cazadas en la región son venado cola blanca, el cual se consume en Venustiano Carranza por el 25% de los cazadores; Francisco I. Madero (13%) y Triunfo de Madero (10%); esto se debe a que la especie se ha dispersado hacia las partes más altas y se ha remontado por invasión de la ganadería y la agricultura. Otra especie que se caza es la iguana, solo se consume en la parte baja del área de estudio; en Francisco I. Madero el 18% cazó la iguana negra y 10% de iguana verde, en el Triunfo de Madero 15% de iguana negra y 12% iguana verde. El tepescuincle es uno de los animales más abundantes en épocas de cosecha de maíz y hay presencia en los tres ejidos. Las aves como las chachalacas y las palomas son abundantes en el área de estudio, pero solo se cazan cuando hay mucha necesidad de consumir carne. (Cuadro 15).

Cuadro. 15 Aprovechamiento de las principales especies relacionadas con la caza y pesca.

Nombre científico	Porcentaje de ejidatarios cazadores			
	Nombre común	Francisco I. Madero	Triunfo de Madero	Venustiano Carranza
<i>Dasyopus novemcinctus</i> Linnaeus	Armadillo	13	11	19
<i>Ctenosaura pectinata</i> <i>I. iguana</i>	Iguana negra Iguana verde	18 10	15 12	0 0
<i>Tayassu pecari</i> Link	Jabalí	0	0	12
<i>Odocoileus virginianus</i> Zimmerman	Venado	13	10	25
<i>Cuniculus paca</i> Linnaeus	Tepescuintle	12	21	15
<i>Claravis pretiosa</i> Ferrari- Perez	Paloma	11	9	21
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier	Ardilla	5	2	0
<i>Procyon lotor</i> Linnaeus	mapache	3	4	0
<i>Ortalis vetula</i> Wagler	Chachalaca	5	6	8
<i>Dorosoma anale</i> Meek, D. <i>petenense</i> Günthe	Sardina	5	5	0
No determinado	caracol	5	5	0
	Total	100	100	100

Fuente: elaboración propia en base a datos de campo.

### Percepción de las condiciones del clima y la cobertura del Bosque

Es importante conocer la opinión de los usuarios del bosque sobre las condiciones y causas que afectan la regeneración del bosque y sus recursos. Para esto se les preguntó a los ejidatarios si identificaron algún cambio en el clima y una fecha aproximada, el 100% de los entrevistados consideran que si hay cambio del clima en la región; el 23.8% observó que a partir del año 2000; el 16.3% en el año 2008; 25% en el año 2010; el 7.5% en al año 2013; el 27.4% no dio una fecha, pero considera que hay cambios en las condiciones climáticas. Los entrevistados que observaron cambios en el clima, el 29.1%

afirmó que hay sequías prolongadas; el 25.3% cambios en el régimen de lluvias; 19% siente más calor; 11.4% cambios de temperatura; 11.4% pérdida de cuerpos de agua; 3.8% presencia de plagas y enfermedades. (Cuadro 16)

Cuadro. 16 Fenómenos climáticos observados por los ejidatarios.

Localidades	Fenómenos observados (%)					
	Cambios de temperatura	incremento calor y poca lluvia	Cambio en el régimen de lluvias	Sequías prolongadas	Plagas y enfermedades más presentes	pérdida de cuerpos de agua
Francisco I. Madero	11.4	28.6	28.6	28.6	0.0	2.9
Triunfo de Madero	12.50	9.40	25.0	25.00	0.0	25.00
Venustiano Carranza	8.30	16.70	16.70	41.70	16.70	0.00
Total	11.4	19.0	25.3	29.1	3.80	11.4

Fuente: elaboración propia en base a datos de campo

El 42.5% de los productores consideran que la expansión ganadera es el principal factor de pérdida de bosques; el 35% la extracción de madera; el 11.3% la expansión agrícola; el 8.8% crecimiento de la urbano; 2.5% factores demográficos (cuadro 17).

Cuadro. 17 Factores que causan la pérdida de los Bosques.

Localidades	Opinión de los ejidatarios				
	Expansión agrícola	Expansión ganadera	Factores demográficos	Extracción de madera	Crecimiento urbano
Francisco I. Madero	17.1	40.0	0.0	31.4	11.4
Triunfo de Madero	3.0	42.4	3.0	42.4	9.
Venustiano Carranza	16.7	50.0	8.3	25.0	0.0
Total	11.3	42.5	2.5	35.0	8.8

Fuente: elaboración propia en base a datos de campo.

Se consideró la opinión de la perspectiva de pérdida del bosque en los últimos 5 años; el 66.3% observa que disminuyó la cobertura; el 23.8% cree que se mantiene igual; 10% piensa que incrementó. Con respecto a la productividad en los últimos 5 años el 75% observa que disminuyó; 23.8% sigue igual que hace 5 años; 1.3% considera más productivo.

## **Conclusiones**

Al realizar el análisis socioeconómico se encontró que los hogares de los ejidatarios cuentan con los servicios mínimos de luz, agua y drenaje; para la construcción de sus viviendas ocupan materiales resistentes de la región, como madera, grava, tierra y arena; han mejorado la calidad de sus viviendas con materiales como block y pisos de cemento. El tamaño de la familia extensa sobrepasa la capacidad de las viviendas, por lo que se considera que tienen problemas de hacinamiento.

La alimentación es poco adecuada ya que ingieren cantidades mínimas de los componentes de la canasta básica. En el Ejido Venustiano Carranza existen problemas de abastecimiento de alimentos, esto se debe a que se encuentra en una zona de alta marginación y los recursos tardan en llegar; en Francisco I. Madero y Triunfo de Madero los ejidatarios no tienen problemas de abastecimiento de alimento, pero los ingresos económicos no les alcanzan para abastecer sus necesidades alimenticias.

Más del 50% de los ejidatarios se consideran pobres con respecto a su comunidad y a otras comunidades. Los ingresos semanales se gastan principalmente en alimentación y

salud; se tienen apoyos de económicos gubernamentales que no son suficientes para resolver sus necesidades.

La actividad agrícola y la ganadería son las fuentes principales de ingresos en la región; la comercialización de los productos es a nivel local y regional, por lo que no se tienen precios altos por la venta de sus productos; no se consideran los costos de producción por lo que no se tienen valores reales de los beneficios.

Con relación a los recursos del bosque se encontró que el valor de uso está asociado con las necesidades agroecológicas de las especies y su entorno, más que a su valor comercial. De acuerdo al cálculo de IIC, las especies maderables más importantes para los ejidatarios fueron aquellas que se utilizan para las actividades ganaderas, ya sea para posterío para cercos, construcción de infraestructura para resguardar a los animales, así como la conservación de suelos y agua.

Las especies que se encontraron en los traspatios familiares son las que se ocupan para complementar la alimentación de las familias, en el caso del consumo de frutas y especias. Para equilibrar el consumo de carne en las familias, los ejidatarios realizan actividades de cacería en el bosque, cuidando las especies y promoviendo el conocimiento de las épocas favorables para esta actividad.

Finalmente la perspectiva que se tiene ante el cambio climático es que se han agudizado en los últimos años los fenómenos que afectan la calidad de vida en la región. El 100% de los ejidatarios considera que existe un cambio en las condiciones climáticas y afectan directamente la productividad del bosque.

## Literatura citada

- Álvarez IP. 2006. Los recursos de uso común en México: un acercamiento conceptual. Gaceta Ecológica. Instituto nacional de Ecología, México 79: 5-17
- Ávila, D., O. Rosas, L. Tarango, J. Martínez y E. Santoyo. 2011. Conocimiento, uso y valor cultural de seis presas del jaguar (*Panthera onca*) y su relación con éste, en San Nicolás de los Montes, San Luis Potosí, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 82:1020-1028
- Arce, I AN., Armijo C N. 2011. Uso y manejo de los recursos naturales. Capítulo 3. En: Pozo C, Armijo C N, Calmé S. Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación. Tomo 1. CONABIO, ECOSUR, Gobierno del Estado de Quintana Roo. Quintana Roo, México. Pp.112-115. Barrera A., Gómez P A., Vázquez YV. 1977. El manejo de las selvas por los mayas y sus implicaciones silvícolas y agrícolas. Biótica 2: 47-60.
- Barrera, A., Gómez, A., Vázquez, C. 1977. El Manejo de las Selvas por los Mayas: sus implicaciones Silvícolas y Agrícolas. Biótica 2 (2): 47-61
- Brauscupé, S. 1992. Indigenous perspective on international development, Akwe: Kon Journal, Pp: 60.
- Carabias, J. 2009. Manejo de recursos naturales y calidad de vida. En: S.E. Chediack (Comp.), Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿Para qué? Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. pp. 29-37.

CDI-PNUD. 2006. Regiones indígenas de México. ISBN 970-753-064-2. 147 p.  
consultado:10/08/2018.

[http://www.cdi.gob.mx/regiones/regiones\\_indigenas\\_cdi.pdf](http://www.cdi.gob.mx/regiones/regiones_indigenas_cdi.pdf)

CONAPO (2015), Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015. Fecha de consulta 11/08/2018. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indice-de-marginacion-por-entidad-federativa-y-municipio-2015>.

Davis, C., Gallardo, H., Lachlan, K. 2010. Talking straight about communication research methods. Kendall Hunt Publishing Co. Dubuque. 448 p.

Guevara M.L., Téllez MB., Flores M. 2015. Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales desde la visión de las comunidades indígenas: Sierra Norte del Estado de Puebla. Nova Scientia. Universidad De La Salle Bajío León, Guanajuato, México. Vol. 7, núm. 14 pp. 511-537

INAFED. 2010. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Sistema Nacional de Información Municipal. Consulta 11/08/2018.  
<http://www.snim.rami.gob.mx/>

INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Fecha de consulta 02/08/2018.  
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/default.html?init=2>

Lazos R A., Moreno CP., Guevara S., Gallardo C., Galante E. 2016. El uso de los árboles en Jamapa, tradiciones en un territorio deforestado. Madera y Bosques 22(1). Pp 17-36.

Lazos RA., Moreno CP., Galante E. 2013. Empresa Rural Verde: desarrollando criterios de sustentabilidad con la comunidad rural. Revista Forum de Sostenibilidad 6:3-16.



- López LN., Chan JG. 2016. Marco conceptual del manejo de recursos naturales. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales 12 (1): 27-35.
- Martínez J A., Arellano R E. 2010. Uso comunitario de los recursos naturales en el Ejido Lagunillas, Jalisco, México. Ambiente y Desarrollo, Bogotá, Colombia. Vol. 16(26).pp 96-109.
- Snipp M. 1989. Americans Indians: The first of this land. Rusell Sage Fundation. Nem york USA. P: 107.
- Tapia LA. 2012. Recurso natural, sustentabilidad, conservación, preservación: conceptos-jurídico ambientales en las políticas públicas mexicanas. Derecho Ambiental y Ecología, 49: 71-78.
- Toledo V M., Barrera Bassols N., García E., Alarcón P (2008) Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México). Interciencia 33.
- Toledo, V M. 1990. El proceso de ganaderización y la destrucción ecológica de México. In: E. Leff, coord. Medio ambiente y desarrollo en México. UNAM-CIIH-Porrúa. México, D.F. p: 191-22

## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES GENERALES

En el Ejido Triunfo de Madero, los cambios en las coberturas de vegetación se observaron en el periodo del año 2005-2009, donde el pastizal cultivado (PC) incrementó de 900 ha en 2005 a 1741 ha para 2009, manteniendo una TMA entre 0.1 % a 0.2% a partir del periodo 2009-2016. En el ejido Francisco I. Madero la cobertura el pastizal cultivado pasó de 584.3 ha del año 1997 a 829.7 ha al año 2001, afectando principalmente a la SBC y SBP con TMA de -2.8. Para el ejido Venustiano Carranza el pastizal cultivado (PC) ha sustituido más de 450 ha de SAP y PN con una TMA de -572 % en el periodo 2001- 2005. Por lo que estos datos coinciden con la perspectiva de los ejidatarios, afirman que uno de los factores que propicia la pérdida del bosque es la expansión ganadera y la extracción de madera. Los cambios de uso de suelo de bosque ha ganadería ha provocado que las selvas caducifolia, subcaducifolia y perenifolia hayan perdido superficie y han sido sustituidas por pastizal cultivado. Estos cambios coinciden con las fechas que han ido observando los ejidatarios ya que en el análisis de perspectiva de cambio climático y productividad del bosque coinciden desde el año 2000.

Al realizar el análisis socioeconómico se encontró que los hogares de los ejidatarios cuentan con los servicios mínimos de luz, agua y drenaje; para la construcción de sus viviendas y el tamaño de la familia extensa sobrepasa la capacidad de las viviendas, para resolver esas necesidades las familias han mejorado sus construcciones con materiales como block y pisos de cemento, aunque aún siguen aprovechando materiales del bosque como la grava, arena, madera, piedra y tierra, como materiales básicos.

El Ejido Venustiano Carranza existen problemas de abastecimiento de alimentos, esto se debe a que se encuentra en una zona de alta marginación y los recursos tardan en

llegar; de acuerdo a las perspectiva de los ejidatarios el mas del 80% se consideran pobres y por sus características se define como el único ejido Indígena. Francisco I. Madero y Triunfo de Madero los ejidatarios no tienen problemas de abastecimiento de alimento, pero los ingresos económicos no les alcanzan para abastecer sus necesidades alimenticias, de acuerdo a sus perspectivas el 50% se consideran con pobreza.

La actividad agrícola y la ganadería son las fuentes principales de ingresos y de alimentación en la región; la comercialización de los productos es a nivel local y regional, por lo que no se tienen precios altos por la venta de sus productos. Para complementar las deficiencias de la canasta básica los ejidatarios aprovechan especies dentro de los traspatios de los hogares y actividades realizan dentro del bosque como la colecta y la cacería. De acuerdo al cálculo de IIC, existen 11 especies maderables de importancia cultural para las comunidades que utilizan directamente del bosque; 12 especies de fauna que son fuente de alimento y resultado de la actividad de cacería y colecta; 20 especies de importancia alimenticia dentro de los traspatios.

Se concluye que existen cambios en la cobertura forestal en el área de estudio en los últimos 20 años. En los tres ejidos el tipo de vegetación que ha sustituido a las selvas es el pastizal inducido, esto es debido a la expansión ganadera y la explotación forestal. El ejido triunfo de madero perdió el 33% de sus selvas, Francisco I. Madero extinguió su bosque de encino y Venustiano Carranza se ha afectado más de 300 hectáreas de selva alta perennifolia. Se comprueba que el uso de los recursos forestales beneficia a los ejidatarios directamente, es una fuente de materias primas y alimento, pero no resuelve sus necesidades económicas y no cambia las condiciones de pobreza que existen en la región.