



**Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza**

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN**

**PROGRAMA DE POSGRADO**

**Impulsores de deforestación y percepción de cambios de uso de suelo en paisajes ganaderos en tres municipios de Campeche, México**

Tesis sometida a consideración de la División de Educación y el Programa de

Posgrado como requisito para optar al grado de

***Magister Scientiae* en Agroforestería y Agricultura Sostenible**

**Hannah Rae Warren**

**Turrialba, Costa Rica**


**2018**


Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero de la estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de


**MAGISTER SCIENTIAE EN AGROFORESTERÍA Y  
AGRICULTURA SOSTENIBLE**


**FIRMANTES:**


  
\_\_\_\_\_  
Claudia Sepúlveda, M.Sc.  
**Codirectora de tesis**

  
\_\_\_\_\_  
Alejandra Martínez, Ph.D.  
**Codirectora de tesis**

  
\_\_\_\_\_  
Isabel Gutiérrez, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**

  
\_\_\_\_\_  
Claudia Monzón, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**

  
\_\_\_\_\_  
Isabel A. Gutiérrez-Montes, Ph.D.  
**Decana Escuela de Posgrado**

  
\_\_\_\_\_  
Hannah Rae Warren  
**Candidata**

## **Dedicatoria**

A Eduardo Vladimir, por ser la persona que nunca dudó de mis habilidades y por el amor incondicional. Te amo.

## **Agradecimientos**

To my mother, Kateri, for instilling in me her open mindedness and for her continued support for my ideas and my plans, no matter how crazy.

To my father, Jeffery, for believing in me and always guiding through the road bumps along the way.

To my family, especially Sabra and Seth, for always being there for me.

To Dr. Peter Hobbs for encouraging me to further my education, travel and expand my horizons.

A Mafer, ¡mi chu! Por ser mi compañera constante a lo largo de esta locura, te agradezco por tu amistad, apoyo, consejo y por todos los lindos momentos que hemos compartido.

A Ing. Rosendo San Juan por todo el apoyo brindado en el transcurso de la fase de campo, sin ti no sería posible esta investigación.

A mi comité por su colaboración y dedicación a este trabajo, muchas gracias!

A Dra. Monzón por sus valiosas contribuciones a la mejora de esta tesis, también, agradezco haber tenido la oportunidad intercambiar con los docentes de Ecosur-Campeche.

A mis compañeros de CATIE; mis lindos agroforestales, mis colegas, por compartir aprendizajes, por su aceptación y su amistad.

A Jenn, por ser una fuente de inspiración, una mentora, y una amiga verdadera.

A mi familia IKI; Mafer, Natalia, Abad y Betanzos por compartir en los fracasos y los éxitos!

A mis queridos Nicas por todo su cariño.

# Contenido

Contenido .....	V
Lista de Cuadros.....	VII
Lista de Figuras .....	VII
Lista de siglas y acrónimos.....	IX
1 Introducción general.....	1
1.1 Objetivo general.....	3
1.2 Objetivos específicos.....	3
2 Marco teórico .....	4
2.1 Principios del análisis de cambio de uso del suelo.....	4
2.2 Enfoque paisajístico .....	4
2.3 Amenazas a la biodiversidad.....	5
2.4 Enfoque en ganadería como amenaza a la biodiversidad.....	5
2.4.1 Ganadería en Campeche, México .....	6
2.5 Deforestación y degradación de bosques .....	7
2.5.1 Los impulsores de deforestación.....	8
2.6 Percepciones ambientales.....	9
2.7 Literatura citada.....	10
3 ARTÍCULO I: Los impulsores de deforestación y el cambio de uso de suelo en paisajes ganaderos en Campeche, México .....	13
Resumen .....	13
3.1 Introducción .....	15
3.2 Métodos.....	16
3.2.1 Área de estudio .....	16
3.2.2 Revisión de información secundaria.....	18
3.2.3 Entrevistas semiestructuradas .....	19
3.2.4 Análisis de información geográfica .....	19
3.3 Resultados .....	20
3.3.1 La dinámica entre inmigración y deforestación.....	21
3.3.2 La dinámica entre políticas públicas agropecuarias y deforestación .....	26
3.4 Impulsores directos .....	30
3.4.1 Análisis multitemporales de cambio de uso del suelo en tres paisajes ganaderos .....	30
3.5 Discusión.....	37
3.5.1 Factores de políticas públicas .....	37
3.5.2 Discrepancias en la percepción de impulsores de cambio de uso de suelo.....	38
3.5.3 Futuras amenazas para paisajes ganaderos .....	40

3.6	Conclusiones .....	42
3.7	Literatura citada.....	43
4	ARTÍCULO II: Percepción de los productores ganaderos ante los cambios de uso de suelo y deforestación, y oportunidades para la conservación de la biodiversidad en paisajes ganaderos en Campeche, México.....	49
	Resumen .....	49
4.1	Introducción .....	51
4.2	Métodos.....	52
4.2.1	Área de estudio .....	52
4.2.2	Municipios de interés.....	54
4.2.3	Importancia de la producción ganadera .....	56
4.2.4	Enfoques e instrumentos.....	58
4.3	Análisis de datos.....	62
4.4	Resultados .....	63
4.4.1	Breve historia de actividades productivas y uso de la tierra .....	63
4.5	La formación de un paisaje ganadero.....	67
4.5.1	La actividad ganadera como estrategia de adaptación al contexto socioambiental .....	67
4.6	Enfrentando los retos en los paisajes ganaderos: factores limitantes .....	71
4.7	Percepciones de valor y uso de árboles en paisajes ganaderos .....	72
4.7.1	Forraje .....	73
4.7.2	Sombra.....	75
4.7.3	Postes y cercos.....	76
4.7.4	Percepciones de productores sobre el proceso de deforestación en general .....	78
4.8	Discusión.....	80
4.8.1	Áreas de oportunidad respecto a opciones de conservación en paisajes ganaderos.....	80
4.8.2	La importancia de la vegetación secundaria ( <i>acahual</i> ).....	81
4.8.3	Percepción de los beneficios de biodiversidad según productores ganaderos .....	81
4.8.4	Enfrentando la subvaloración del <i>acahual</i> en paisajes ganaderos .....	82
4.9	Conclusiones .....	83
4.10	Recomendaciones.....	84
4.11	Literatura citada.....	85
5	Appendices .....	91
5.1	Estudios sobre los impulsores de deforestación en el estado de Campeche, (1986-2016) consultados para la revisión de literatura.....	91
5.2	Entrevista semi estructurada para informantes claves.....	92
5.3	Mapa de cambios de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001- 2005 .....	95
5.4	Mapa de cambios de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2005-2009.....	95

5.5	Mapa de cambios uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2009-2013 .....	96
5.6	Mapa de cambios de uso de suelos en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013 .....	96
5.7	Coberturas que comprenden categorías resumidas de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México .....	97
5.8	Cambios de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2005 .....	98
5.9	Cambios de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2005- 2009 .....	99
5.10	Cambios de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2009- 2013 .....	99
5.11	Sistematización de la historia de cambio de uso de suelo en Campeche .....	100
5.11.1	Colonización del bosque .....	100
5.11.2	Revolución y reparto de tierra .....	101
5.11.3	Explotación forestal en Campeche .....	102
5.11.4	Una nueva colonización: inmigración de colonos de estados mexicanos.....	102
5.11.5	Creación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.....	104
5.12	Literatura citada.....	105

### **Lista de Cuadros**

Cuadro 1.	Resumen de métodos para la obtención de información por objetivo.....	18
Cuadro 2.	Impulsores directos de cambio de uso de suelo y deforestación .....	36
Cuadro 3.	Entrevistas con participantes en tres paisajes ganaderos.....	61
Cuadro 4.	Entrevistas con Informantes clave.....	62
Cuadro 5.	Resumen de percepciones principales sobre factores que han propiciado la adopción de la actividad ganadera.....	69
Cuadro 6.	Problemas principales limitando producción ganadera según productores .....	71
Cuadro 7.	Árboles conocidos y sus usos según productores ganaderos.....	78

### **Lista de Figuras**

Figura 1.	Impulsores indirectos de la deforestación en Campeche, México.....	20
Figura 2.	Dinámica de inmigración y deforestación en Campeche, México .....	21
Figura 3.	Línea de tiempo de cambios de uso de suelo en Campeche entre 1960-2018.....	22
Figura 4.	Población estatal total de Campeche durante el periodo 1900-2015.....	23
Figura 5.	Distribución porcentual del uso de suelo entre el periodo 2001-2013 en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México .....	31

Figura 6. Mapa de cambio de usos de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013.....	32
Figura 7. Contribuciones a la pérdida neta de Selva en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013.....	33
Figura 8. Contribuciones a la pérdida neta de vegetación secundaria en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013 .....	34
Figura 9. Pérdidas y ganancias por categoría de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013).....	34
Figura 10. Cambio neto por categoría en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013 (km <sup>2</sup> ).....	35
Figura 11. Impulsores directos de la deforestación de paisajes ganaderos de los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México según productores .....	36
Figura 13. Temperatura promedio mensual en el Estado de Campeche, México.....	54
Figura 14. División municipal del Estado de Campeche, México.....	55
Figura 15. Población (cabezas) de la actividad ganadera bovina (carne y leche) en Campeche, México, entre el periodo 2006-2015 .....	57
Figura 16. Volumen de la producción de leche de ganado bovino en los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega, Campeche, México.....	57
Figura 17. Valor de la producción de ganado bovino en pie en los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega, Campeche, México.....	58
Figura 18. Causas de la pérdida de biodiversidad (fauna silvestre) según productores en paisajes ganaderos de los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega, Campeche, México .....	66
Figura 19. Reunión con productores de El Valle de Yohaltún, Zona C, Campeche, México.....	68



## **Lista de siglas y acrónimos**

**Alcampo-** Alianza para el Campo

**CBM-** Corredor Biológico Mesoamericano

**CMNUCC-** Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

**Coince-** Comisión Intersecretarial de Colonización Ejidal, México

**Conabio-** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México

**Conafor -**Comisión Nacional Forestal, México

**Ecosur-** Colegio de la Frontera Sur, México

**FAO-** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**GEI-**Gases de efecto invernadero

**IBRD-** Banco Internacional para Reconstrucción y Desarrollo, México

**INEGI-** Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México

**INIFAP-** Instituto Internacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México

**ONG-** Organización no gubernamental

**PROCEDE-** Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares, México

**PROGAN-** Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola, México

**PRONADE-** Programa Nacional de Desmonte, México

**PRONASOL-** Programa Nacional de Solidaridad, México

**RBC-** Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, México

**SAGARPA-** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México

**SDR-** Secretaría de Desarrollo Rural, México

**SEMARNAT-** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México

**SIG-** Sistemas de información geográfica

**TLCAN**-Tratado de Libre Comercio de América del Norte

**UPP**- Unidad de producción

**UICN**- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

**VS**- Vegetación secundaria

# 1 Introducción general

La deforestación y degradación del bosque generan cambios en el uso del suelo que reducen las comunidades vegetales y ocasionan la pérdida de hábitat. En los bosques tropicales, los medios de vida del sector rural y la explotación de los recursos boscosos amenazan la biodiversidad y la multitud de beneficios que aporta (Martínez-Romero 2010). La expansión de las áreas destinadas a la producción agropecuaria es reconocida como uno de los principales impulsores de los procesos de deforestación en los trópicos de América. La ganadería bovina juega un rol importante en esta problemática (Pérez-Espejo 2008). Anualmente, América Latina sufre una pérdida de 0,3 a 0,4% del bosque por causa de la expansión de pastizales en ecosistemas vulnerables (Steinfeld *et al.* 2006). Se estima que aproximadamente un 80% de la vegetación natural ha sido transformada en áreas de uso agrícola, aunque en su conjunto el área total dedicado a pastizales no ha aumentado (Steinfeld *et al.* 2006; Harvey *et al.* 2008). Específicamente, la transformación de áreas de bosque tropical a pasturas tiene tres repercusiones importantes: degradación del suelo, pérdida de biodiversidad y liberación de gases de efecto invernadero (Steinfeld *et al.* 2006). Estos efectos perjudican la provisión de servicios ecosistémicos y afectan la productividad agropecuaria a nivel local, contribuyendo al cambio climático a nivel global (Geoghegan *et al.* 2001).

La situación es aún más crítica en áreas reconocidas como megabiodiversas. El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) es una región considerada prioritaria para la conservación debido a la biodiversidad que alberga y a las grandes reservas de carbono almacenadas en sus bosques (Bohn *et al.* 2014). El CBM contiene una tercera parte de México, más Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua y dos tercios de Panamá (Bohn *et al.* 2014). Grandes superficies de este *hotspot* corresponden principalmente a paisajes agropecuarios; lo cual significa que el manejo de la tierra por parte de los habitantes locales es fundamental para la conservación de los recursos naturales y la sostenibilidad de la producción de sus alimentos (Bohn *et al.* 2014). La parte sur de la península de Yucatán forma parte del CBM que posee entre un 7-10% de toda la diversidad específica del mundo (Klepeis y Turner 2001); es la llamada “última frontera de bosque tropical de México,” y contiene la mayor extensión de bosques tropicales maduros y estacionales del país (Henricus *et al.* 2007). Esta región ha sido sujeta de numerosos estudios sobre los procesos de deforestación; muchos de ellos se han enfocado en el manejo de áreas protegidas como la reserva de la Biosfera de Calakmul en Campeche (RBC). Sin embargo, Ellis *et al.* (2015) observaron que la mayoría de los estudios en la Península “se concentran mayormente entre el periodo 1980 a 2005 [...] mostrando un gran déficit de información sobre los principales impulsores de deforestación durante los últimos 10 años”. La generación de conocimiento más actual sobre los impulsores de deforestación en estos paisajes agropecuarios es clave

para lograr identificar estrategias orientadas a la conservación de la biodiversidad, considerando la importancia de las subsistencias rurales.

Si bien existen estudios sobre los impulsores de deforestación tropical en general, (Klepeis y Turner 2001; Turner *et al.* 2001; Geist y Lambin 2002; Carr 2004; Putz y Redford 2010; Martínez-Romero 2010), se precisan estudios que comprendan la dinámica a nivel local para determinar los impulsores de deforestación en toda su complejidad. La confluencia de factores que influyen en la deforestación puede diferir entre áreas geográficas, según las dinámicas de vegetación, historia de uso y geografía. Cada paisaje deforestado posee ciertos factores de cambio subyacentes y directos, cada uno con diferentes pesos relativos a su grado de influencia en el proceso de deforestación (Schoene *et al.* 2007). Campeche, México, por ejemplo, es un área que ha sido fuertemente deforestada desde la época prehispánica por el desarrollo de la civilización Maya (Bray y Klepeis 2005). En el periodo moderno sufrió una nueva época de deforestación y cambios de uso de la tierra. Los cambios han sido atribuidos, en parte, a una serie de reformas neoliberales<sup>1</sup> que incentivaron la expansión agropecuaria y explotación de la selva (Bohn *et al.* 2014). Además, una perspectiva poco explorada dentro de esta problemática es la percepción de los ganaderos. Los pueblos campesinos, frecuentemente culpados como agentes de deforestación, son testigos de los procesos de cambio de uso de suelo, así como de los efectos de las diferentes políticas públicas e intervenciones para la conservación de bosques y biodiversidad. El estudio de las percepciones de los habitantes locales sobre los cambios socioambientales permite identificar las oportunidades para mejora e importantes vínculos y vacíos entre los conocimientos de los habitantes y sus ambientes (Durand y Lazos 2008). En esta investigación, diversos ganaderos compartieron el razonamiento detrás de sus decisiones asociadas a la transformación de los recursos naturales así como las condiciones ambientales, socioeconómicas y las políticas que incidieron en sus decisiones sobre el uso del suelo.

---

<sup>1</sup> Neoliberalismo refiere a un sistema de capitalismo de libre mercado que enfatiza en la liberalización de comercio. Considera elementos de *laissez-faire* y el movimiento libre de capital internacionalmente. Reformas neoliberales son las políticas públicas que promovieron esta ideología, particularmente a partir de los años noventa, a través de la eliminación de barreras de comercio internacional, controles de precios y la desregulación del mercado de capital internacional (Boas y Gans-Morse 2009; Smith 2018).

## 1.1 **Objetivo general**

Identificar los impulsores de deforestación y cambio de uso de suelo y explorar las percepciones de los productores ante estos cambios en paisajes ganaderos del estado de Campeche, México.

## 1.2 **Objetivos específicos**

1. Identificar los impulsores de deforestación y cambio de uso de suelo de impacto directo e indirecto en paisajes ganaderos
2. Comparar los cambios de uso de suelo y vegetación en paisajes ganaderos en los años 2001, 2005, 2009 y 2013.
3. Explorar la percepción de productores ganaderos e informantes claves sobre los cambios de uso de suelo y deforestación, así como sobre las opciones para la conservación de la biodiversidad en paisajes ganaderos.

Cada objetivo específico se relaciona con una serie de preguntas de investigación:

### *Objetivo específico 1.*

1. ¿Cuáles son los aspectos del contexto macro (demografía, sociopolítica, economía, tecnología, etc.) que definen los parámetros de decisión sobre los cambios de uso de suelo?
2. ¿Qué políticas públicas facilitaron la migración y cambio de uso de suelo en Campeche?
3. ¿Qué factores motivan la expansión agropecuaria?

### *Objetivo específico 2.*

1. ¿Cuáles han sido los cambios de uso de suelo y vegetación en los años 2001, 2005, 2010 y 2013?
2. ¿Cuáles son los usos de suelo que reemplazaron la selva y vegetación secundaria entre 2001-2013?

### *Objetivo específico 3.*

1. ¿Cuál es la percepción con respecto a los procesos de deforestación y expansión de pastizales y su efecto sobre la biodiversidad?
2. ¿Qué valores y usos reconocen los productores con respecto a la presencia de árboles en paisajes ganaderos?
3. ¿Qué factores limitan la producción ganadera?
4. ¿Cuál es la percepción de los productores con respecto a la forma de reducir los impactos negativos?

## **2 Marco teórico**

### **2.1 Principios del análisis de cambio de uso del suelo**

El estudio de cambios de uso de suelo tiene como objetivo explorar los *drivers* y procesos que detonan cambios de uso de la tierra y los impactos de estos cambios. Esta ciencia, es necesariamente multidisciplinaria, y tiene sus orígenes en la teoría de sistemas generales [General Systems Theory, *en inglés*] con influencia de ciencias biológicas, políticas y humanas (Rindfuss *et al.* 2008). Recientemente, el cambio de uso de la tierra ha surgido como un tema importante en el ámbito académico, con más publicaciones dedicadas al mismo. Rindfuss *et al.* (2008) anota que el estudio de cambio de uso de tierra ha recibido más financiamiento de agencias notables en los Estados Unidos, tales como el Instituto Nacional de Salud (NIH), Fundación Nacional de Ciencias (NSF) y Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio y el Organismo Nacional para el Estudio de los Océanos (NASA). Asimismo, el reconocimiento del sector “Uso de la Tierra y Silvicultura” [Land Use, Land-Use Change and Forestry] como un sector para el inventario de gases de efecto invernadero por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), ha destacado la importancia de las emisiones y absorciones de estos gases relacionadas con el uso antropogénico de la tierra, en particular para la silvicultura, la ganadería y asentamientos. Según la CMNUCC, inversiones en este sector ofrecen una opción “relativamente eficaz en términos económicos” para compensar o reducir emisiones, mediante la siembra de árboles fuera de bosque, el manejo forestal o esfuerzos para frenar la deforestación (CMNUCC 2018).

### **2.2 Enfoque paisajístico**

El estudio de ecología de paisajes, es decir, la ciencia de la estructura, función y cambio de paisajes y ecosistemas a lo largo de tiempo es una disciplina que ayuda a explicar la dinámica de cambio de uso de tierra (Oxford Press 2013). Para examinar las interacciones ecológicas y patrones espaciales, se examina el paisaje como la unidad funcional. Greider y Garkovich (1994) sugiere que un paisaje se puede definir no exclusivamente en términos de sus ecosistemas y su extensión territorial, sino también por su significado y su manejo por la sociedad. En el presente estudio, el reconocimiento de distintos paisajes ganaderos surge como una opción mejor que las delimitaciones administrativas para definir las tres áreas de estudio porque los mismos municipios presentan una diversidad de paisajes ganaderos dentro de ellos, y los ejidos difieren considerablemente en su tamaño y población. Además, los límites de un paisaje ganadero no son simplemente geográficos o solamente áreas con potreros y ganado presente. Como todos los paisajes, un paisaje ganadero se determina en base a su función así como a su estructura. En este sentido, se considera un paisaje ganadero como un área que cumple la “función” de ganadería, entre otras funciones, y que tiene la composición y configuración de elementos espaciales que son claves para la ganadería,

particularmente pastizales. La actividad ganadera deja su marca sobre la cultura y cobertura del paisaje por su ubicuidad e importancia a la economía local, y contribuye a la identidad del paisaje. Los paisajes ganaderos son heterogéneos en su aspecto espacial; la distribución de pastizales, vegetación secundaria y selva difiere entre ellos (Klepeis y Turner 2001; Bray y Klepeis 2005)

### **2.3 Amenazas a la biodiversidad**

Una amenaza a la biodiversidad se entiende como una posible acción o proceso ambiental y antropogénico que afecta de manera directa la sobrevivencia de especies de flora y fauna (Villalobos-Zapata y Mendoza Vega 2010). Un estudio multidimensional del estatus de la biodiversidad en Campeche realizado por Villalobos-Zapata y Mendoza-Vega (2010), indicó que las principales amenazas incluyen la pérdida o alteración de hábitat, cambios de uso de suelo, los complejos efectos de cambio climático, la introducción de especies invasoras, la sobreexplotación y contaminación principalmente por la aplicación de agroquímicos y/o fertilizantes. Diferentes estudios destacan la influencia de cambios demográficos y socioeconómicos en la determinación de amenazas a la biodiversidad. La expansión de asentamientos humanos y de la frontera agropecuaria, consecuencia del crecimiento población, resalta como tema importante en el caso Campeche, según una larga historia de migración y bruscos cambios demográficos (Geist y Lambin 2002; Martínez-Romero 2010). El presente estudio considera la interrelación entre diferentes impulsores y uso de tierra, dando énfasis al rol actual de la ganadería en los cambios de uso de suelo, así como a las oportunidades para conservar la biodiversidad y mitigar degradación ambiental.

### **2.4 Enfoque en ganadería como amenaza a la biodiversidad**

La ganadería constituye una gran amenaza a la biodiversidad en América Latina, incluyendo Campeche, México (Villalobos-Zapata y Mendoza-Vega 2010). La expansión de pastizales empuja la frontera agropecuaria hacia los bosques, causando un cambio en el uso de suelo original en áreas con grandes recursos de biodiversidad como los bosques tropicales. Ciertas prácticas ganaderas en América Latina —principalmente pastoreo extensivo en Zonas deforestadas— contribuyen a la degradación del hábitat y fragmentación del bosque tropical, afectando la sobrevivencia local. Sin embargo, la amenaza que presenta el sector ganadero va mucho más allá que la presión de bosques y su biodiversidad. “El Lado Oscuro de la Ganadería”, una publicación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), coloca la ganadería como “el primer responsable de la pérdida de biodiversidad dado que es la primera causa de deforestación” (2008). El sector agropecuario perjudica a la biodiversidad a nivel local, pues provoca la degradación del suelo, la expansión de especies invasivas y contaminación. A nivel mundial perjudica igualmente por su contribución a las emisiones por deforestación y cambio climático. Con su extensión actual, la ganadería ha suplantado gran parte de la biodiversidad natural; cubre el 30% de la

superficie de la tierra, y su biomasa conjunta presenta un 20% del total de la biomasa animal terrestre (Pérez-Espejo 2008).

Es útil examinar la conversión de la producción ganadera a través del lente de la capacidad adaptativa. En el contexto de “las dimensiones humanas del cambio global”, se define la adaptación como una acción que permite que un sistema, ya sea un hogar, unidad productiva, comunidad etc; pueda “lidiar, manejar o ajustarse mejor a algunas condiciones cambiantes, estrés, peligro, riesgo u oportunidad” (Smit y Wandel 2006). En este sentido, se puede visualizar la adopción de la ganadería como respuesta a la vulnerabilidad de otras actividades; también es una indicación de que esta actividad es percibida como una estrategia con más oportunidades y menor riesgo, en comparación con la agricultura

En consideración de estos efectos, se presenta la necesidad de promover prácticas de conservación dentro de los sistemas productivos ganaderos. La ciencia de los sistemas silvopastoriles reconoce que información acerca de la locación, estado de degradación, composición florística y rotación de los pastizales ganaderos son cruciales para fines de conservación y mitigación tanto como para la rentabilidad del productor. Pérez-Espejo (2008) anota los “signos de una creciente atención hacia los ecosistemas de los pastizales y los servicios que suministran, entre los cuales cabe destacar la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático, la prevención de la desertificación y las actividades con fines recreativos”. El sector agropecuario aporta el 14,5% de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de origen antropogénico a nivel mundial (Gerber *et al.* 2013). La mayor parte de estas emisiones provienen de los cambios en el uso de suelo por deforestación y las buenas prácticas de producción ganadera constituyen formas de enfrentar esta problemática. Entre ellas están los sistemas silvopastoriles, la intensificación sostenible y otras técnicas que disminuyen los procesos erosivos y la degradación de estos ecosistemas (Pérez-Espejo 2008).

#### 2.4.1 Ganadería en Campeche, México

La ganadería bovina es un medio de vida significativo de los paisajes rurales en Campeche. Se estima que su producción representa un 26;5% de la superficie del estado (INEGI 2007). En 2012 se registró 625 mil cabezas; la mayoría de los animales de los cruces de las razas *Bos taurus* y *Bos indicus* (SAGARPA 2012). Los ganaderos cuentan con sistemas de doble propósito no especializados y sistema vaca cría; la producción de carne por becerros al destete predomina en la producción del estado. Actualmente, la ganadería de Campeche tiene una orientación tecnológicamente limitada por falta de capacitación, asistencia técnica y subsidios de mejora. Aproximadamente un 90% de las unidades de producción de Campeche representa una ganadería extensiva no mejorada, mayormente con “pastos de agostaderos naturales y praderas de temporal y, en menor medida, pastizales inducidos con riego,” (INIFAP 2012).



En su análisis de problemas del sector rural mexicano, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA 2012a) señaló diferentes causas de desarrollo no sustentable, incluyendo una gama de factores socioeconómicos y prácticas rurales degradantes. Un tema preocupante de la ganadería bovina es la generación de gases de efecto invernadero (GEI), lo cual produce el 6,4% de las emisiones nacionales, equivalentes a 45,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Además, la erosión relacionada con el cambio de uso de suelo ha impactado niveles de productividad, y durante el año agrícola 2006-2007 arriba de 115 549 ha (SAGARPA 2012; SAGARPA 2012a). La deforestación y la excesiva carga animal se asocia con este fenómeno. En respuesta a estas presiones, el gobierno de México creó el Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) en el año 2015, un programa componente del Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales de SAGARPA. El programa “orientado a incrementar la productividad pecuaria, con prácticas sustentables de producción, asistencia técnica, capacitación y financiamiento de la ganadería” tiene como objetivo reducir la deforestación y degradación de suelos (SAGARPA 2012; SAGARPA 2012a).

## 2.5 Deforestación y degradación de bosques

La expansión de la superficie ganadera y deforestación son dos factores íntimamente vinculados en América Latina, aunque la deforestación se debe a variables adicionales. Es importante hacer la distinción entre la deforestación y la degradación de bosques. Según un informe de síntesis para formuladores de políticas de REDD+ (Kissinger *et al.* 2012), se define deforestación como: “la conversión de bosques a otras categorías de uso del suelo, con el supuesto de que la vegetación forestal no se espera regenerarse naturalmente en esa zona”. En cambio, degradación de bosque se define como “la reducción del dosel y la pérdida de carbono en los bosques restantes” en casos donde sí se espera la regeneración o replantación del bosque, y cuando no implica un cambio en categoría de uso de suelo (Kissinger *et al.* 2012). Por ejemplo, la agricultura y expansión de infraestructura podrían provocar deforestación e implican la eliminación de la cobertura sin regeneración. En cambio, actividades como la tala selectiva, incendios descontrolados, la recolección de leña, producción de carbón y pastoreo de animales dentro del bosque pueden provocar la degradación, o una pérdida principalmente del sotobosque, pero todavía existe una cubierta de bosque.

Los casos de degradación del bosque son difíciles de medir porque los cambios debajo del dosel no se visualizan bien con instrumentos de detección remota; se estudian más por cambios en la reserva de carbono. Por el contrario, la deforestación, con su pérdida de dosel, se nota más claramente en sobrevuelos e imágenes de satélite. En cualquier caso, los dos procesos afectan la biodiversidad, especialmente en paisajes ganaderos. El presente estudio considera factores que provocan deforestación tanto como degradación de bosque dado que los dos procesos pueden ocurrir en un mismo bosque, aunque las actividades mencionadas

(agricultura, pastoreo, etc.) pueden diferir en su efecto ya sea deforestación o degradación del bosque (Kissinger *et al.* 2012).

### 2.5.1 Los impulsores de deforestación

La Iniciativa de reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques (REDD+), define los *drivers* próximos de deforestación y degradación como actividades humanas inmediatas que impactan directamente la cobertura forestal y resultan en la pérdida de reservas de carbono (Kissinger *et al.* 2012). Geist y Lambin (2002) sugieren que estas causas inmediatas, o *drivers* próximos son los que “directamente inciden en el evento de deforestación a escala local o puntual” como la expansión de cultivos o de ganadería, o el aumento de infraestructura por establecimiento de caminos o crecimiento urbano. En otras palabras, son los factores de impacto directo en el proceso deforestación. A nivel mundial, se estima que la agricultura es el impulsor responsable del 80% de la deforestación; en América Latina en particular, REDD+ reconoce que “la agricultura comercial, en gran parte la ganadería bovina, plantaciones de soja, aceite de palma, es el impulsor más importante, impactando en “2/3 de la superficie deforestada en total” (Kissinger *et al.* 2012).

Cuando se trata de los factores de cambio de uso de suelo y deforestación, los estudios sobre deforestación y biodiversidad suelen distinguir entre factores de impacto directo e indirecto, a veces llamados factores próximos y factores fundamentales, respectivamente (Geist y Lambin 2002; Martínez-Romero 2010). Este trabajo considera los factores directos utilizados por Martínez-Romero (2010) en un estudio sobre factores de deforestación en ejidos en la región de Calakmul, Campeche 1976-2008. Este autor, al igual que Angelsen y Kaimowitz (1999) y Geist y Lambin (2002), sugiere que los principales factores directos de la deforestación son la agricultura, ganadería, extracción forestal e infraestructura. De acuerdo con Angelsen y Kaimowitz (1999), existen una serie de variables que se consideran dentro del marco de la deforestación. Cada una de ellas explican o contestan preguntas orientadas a diferentes escalas, desde el contexto macro hacia el nivel local.

1. **Los factores macro que influyen en el contexto sociopolítico**  
¿Cuáles son las variables políticas, socioeconómicas, tecnológicas, demográficas, etc. que afectan indirectamente los parámetros de decisión?
2. **Los parámetros de decisión**  
¿Cuáles son las variables que afectan directamente sus decisiones, pero que son externas a estos tomando en cuenta experiencias, preferencias y recursos disponibles y faltantes que determinan las variables de elección?
3. **Las variables de elección**  
¿Cuáles son las posibles opciones de transformación de la tierra y su cobertura?
4. **Agentes de deforestación**

¿Quiénes son los tomadores de decisiones, ya sean individuos o entidades, que actúan directamente sobre la transformación de la cobertura de la tierra y uso del suelo?

## 2.6 Percepciones ambientales

La percepción del medio ambiente muestra como habitantes de un paisaje interpretan su entorno; los cambios que anotan, aspectos que valorizan y sus observaciones a lo largo de tiempo. Estas percepciones son útiles en el estudio de prácticas vinculadas al cambio climático como la agricultura y explotación de recursos naturales. Por ejemplo, se emplea el análisis de las percepciones entre productores pequeños para estimar su propensión para adaptar o mitigar en respuesta al cambio climático; por ejemplo, condiciones de sequía. El estudio de percepciones ambientales suele ser a nivel local porque las observaciones y conocimiento que brindan están ligados al ambiente local; además, porque los efectos de perturbaciones ambientales tendrán diferentes efectos según las condiciones locales (Weber 2010).

Es útil considerar cómo las percepciones influyen en la toma de decisiones. Información cognitiva acumulada por experiencia personal, como percepciones de experiencias ambientales, llega a ser conocimiento concreto a través del procesamiento asociativo; “se convierten los aspectos adversos experimentados del medio ambiente en sentimientos de temor o ansiedad, que a su vez influyen en la toma de decisiones” (Weber 2010). El procesamiento asociativo vincula observaciones y experiencias con un riesgo percibido y recompensa con base en estos sentimientos. Cuando estos sentimientos crean una predisposición para reaccionar de una cierta forma, se manifiesta una actitud. Una actitud ambiental puede ser formada por percepción así como por otros procesos cognitivos, como el procesamiento analítico. Esta utiliza métodos de análisis de riesgos y toma de decisiones que son “explícitamente” enseñados como son el lógico, algoritmos, cálculo, y análisis de probabilidad. Weber (2010) indica el ejemplo de expertos de cambio climático que usan herramientas como modelación climática o evidencia empírica; entre otras, como una aplicación del procesamiento analítico. El conocimiento no-científico, como el tradicional o local, tienen fortalezas y juntos pueden complementarse para brindar una mayor comprensión de los matices de una problemática. Sin embargo, hay que reconocer algunas limitaciones de las percepciones ambientales. Primero, la percepción está sujeta al sesgo ocasionado por problemas de memoria en el sentido de que eventos más recientes influyen más en la percepción. Otra limitación es que la experiencia personal de un individuo o una comunidad puede ser no representativa del fenómeno entero; si no se experimenten efectos negativos “significantes” no los reconocerán como punto de preocupación (Weber 2010). En palabras de Weber (2010) “Incluso los individuos cuyos medios de subsistencia económicos dependen de los fenómenos meteorológicos y climáticos (por ejemplo, agricultores o pescadores) y que están motivados para atenderlos, podrían no recibir suficiente retroalimentación de su

experiencia personal diaria o anual a cambios diagnósticos suficientes para alarmarse”. Esto es una función de la alta variabilidad de percepciones —entre más variabilidad es más difícil sintetizar la percepción de grupos grandes. Según Durand y Lazos (2008) al caracterizar “las diferencias conceptuales en la forma en que se percibe el ambiente” se pueden resolver “tensiones que contribuyen a conflictos ambientales que ponen en peligro el éxito del esfuerzo de conservación.”. Estos investigadores anotan que el estudio de percepciones ambientales puede mejorar las políticas de conservación al indicar prioridades basadas en la dinámica de intereses socioculturales y políticas locales, destacando sus deseos, preocupaciones y comprensión de la problemática (Durand y Lazos 2008). La medición de la percepción de la conservación real es distinta de la medición empírica porque la primera produce datos que son subjetivos, fluidos y están conectados íntimamente al contexto cultural. La orientación hacia procesos de conservación y desarrollo rural más incluyentes ha destacado la importancia de estudiar las percepciones ambientales como una herramienta importante. La percepción ambiental es “esencial para generar esquemas significativos de conservación que sean encontrados como justos y útiles por todos los actores involucrados” (Durand y Lazos 2008). Estos estudios permiten comprender la interpretación y significado de aspectos ambientales dentro de un determinado contexto cultural, produciendo así información importante para fines de conservación comunitaria.

## 2.7 Literatura citada

Angelsen, A; Kaimowitz, D. 1999. Rethinking the causes of deforestation: Lessons from economic models. *The World Bank Research Observer* 14(1):73-98. doi:10.1093/wbro/14.1.73

Boas, TC; Gans-Morse, J. 2009. Neoliberalism: From new liberal philosophy to anti-liberal slogan. *Studies in Comparative International Development* 44(2):137-161.

Bohn, JL; Diemont, SAW; Gibbs, JP; Stehman, SV; Mendoza Vega, J. 2014. Implications of Mayan agroforestry for biodiversity conservation in the Calakmul Biosphere Reserve, Mexico. *Agroforestry Systems* 88(2):269-285.

Bray, DB; Klepeis, P. 2005. Deforestation, forest transitions, and institutions for sustainability in Southeastern Mexico, 1900-2000. *Environment and History* 11(2):195-223. doi:10.3197/096734005774434584

Carr, DL. 2004. Proximate population factors and deforestation in tropical agricultural Frontiers. *Population and Environment* 25(6):585-612.

Durand, L; Lazos, E. 2008. The local perception of tropical deforestation and its relation to conservation policies in Los Tuxtlas Biosphere Reserve, Mexico. *Human Ecology* 36(3): 383-394.

Ellis, EA; Romero Montero, A; Hernández Gómez, IU. 2015. Evaluación y mapeo de los determinantes de deforestación en la Península Yucatán. México, Distrito Federal, México, USAID. 155 p.

Geist, HJ; Lambin, EF. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation: Tropical forests are disappearing as the result of many pressures, both local and regional, acting in various combinations in different geographical locations. *BioScience* 52(2):143-150.

Gerber, PJ; Steinfeld, H; Henderson, B; Mottet, A; Opio, C; Dijkman, J; Tempio, G. 2013. Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities. Rome, Italy, FAO. 115 p.

Geoghegan, J; Villar, SC; Klepeis, P; Mendoza, PM; Ogneva-Himmelberger, Y; Chowdhury, RR; Vance, C. 2001. Modeling tropical deforestation in the southern Yucatan Peninsular region: comparing survey and satellite data. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 85(1):25-46. doi:10.1016/S0167-8809(01)00201-8

Greider, T; Garkovich, L. 1994. Landscapes: The social construction of nature and the environment. *Rural Sociology* 59(1):1-24.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México). 2007. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Disponible en [www.INEGI.org.mx](http://www.INEGI.org.mx). Gobierno del Estado de Campeche. 2013. Cuarto informe de Gobierno.

INIFAP. 2012. Actualización de la priorización de las cadenas agroalimentarias y agroindustriales de Campeche. *Revista Mexicana de Agronegocios* 36:1295-1305.

Kissinger, GM; Herold, M; De Sy, V. 2012. Drivers of deforestation and forest degradation: a synthesis report for REDD+ policymakers. Vancouver, Canada, Lexeme Consulting. 48 p. Disponible en <http://www.forestbonds.net/sites/default/files/userfiles/1file/6316-drivers-deforestation-report.pdf>

Klepeis, P; Turner, BL. 2001. Integrated land history and global change science: the example of the Southern Yucatán Peninsular Region project. *Land Use Policy* 18(1):27-39.

Martínez-Romero, E. 2010. Factores de impacto directos e indirectos que determinaron el proceso complejo de la deforestación a nivel ejidal, en la región de Calakmul, Campeche, durante el periodo 1976-2008. Tesis Doctorado. México DF, México, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Académica México. 137 p.

Pérez Espejo, R. 2008. El lado oscuro de la ganadería. *Problemas del Desarrollo* 39(154):217-227.

Putz, FE; Redford, KH. 2010. The Importance of Defining 'Forest': Tropical Forest Degradation, Deforestation, Long-term Phase Shifts, and Further Transitions. *Biotropica* 42(1):10-20.

Rindfuss, RR; Entwisle, B; Walsh, SJ; Verburg, PH. 2008. Land use change: Complexity and comparisons. *Journal of Land Use Science* 3(1):1-10. doi:10.1080/17474230802047955

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México). 2012. Evaluación Nacional del Funcionamiento y la Operación 2012: Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales. Componente COUSSA en Concurrencia de Recursos (en línea). Ciudad de México, México. 122 p. Consultado 23 ago. 2017. Disponible en [http://www.SAGARPA.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otras%20Evaluaciones/Attachments/82/Programa%20de%20Sustentabilidad%20de%20los%20Recursos%20Naturales%20coussa\\_int.pdf](http://www.SAGARPA.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otras%20Evaluaciones/Attachments/82/Programa%20de%20Sustentabilidad%20de%20los%20Recursos%20Naturales%20coussa_int.pdf)

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México). 2012a. Diagnóstico del sector rural y pesquero de México 2012 (en línea). 45 p. Consultado 23 ago. 2017. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-bc980s.pdf>

Schoene, D; Killmann, W; Loyche Wilkie, M. 2007. Definitional issues related to reducing emissions from deforestation in developing countries. Rome, Italy, FAO. 29 p. (Forests and Climate Change Working Paper 5).

Smit, B; Wandel, J. 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change* 16(3):282-292.

Smith, N. 2018. Neoliberalism (en línea, sitio web). Consultado 10 jul. 2018. Disponible en: <https://www.britannica.com/topic/neoliberalism>

Steinfeld, H; Gerber, P; Wassenaar, T; Castel, V; Rosales, M; De Haan, C. 2006. Livestock's long shadow. The Livestock, Environment and Development Initiative (LEAD). Rome, Italy, FAO. Disponible en <http://www.fao.org.proxy.library.cornell.edu/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM>

Turner, BL; Villar, SC; Foster, D; Geoghegan, J; Keys, E; Klepeis, P; Lawrence, D; Mendoza, PM; Manson, S; Ogneva-Himmelberger, Y; Plotkin, AB; Salicrup, DP; Chowdhury, RR; Savitsky, B; Schneider, L; Schmook, B; Vance, C. 2001. Deforestation in the southern Yucatán peninsular region: an integrative approach *Forest Ecology and Management* 154(3):353-370. doi 10.1016/S0378-1127(01)00508-4

Villalobos-Zapata, GJ; Mendoza Vega, J. 2010. La biodiversidad en Campeche: Estudio de estado. México, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. 730 p.

Weber, EU. 2010. What shapes perceptions of climate change? *Climate Change* 1(3), 332-342. doi:10.1002/wcc.41

### **3 ARTÍCULO I: Los impulsores de deforestación y el cambio de uso de suelo en paisajes ganaderos en Campeche, México**

#### **Resumen**

Este estudio traza la historia del uso de la tierra en el estado de Campeche con el propósito de identificar los impulsores de deforestación de impacto directo e indirecto en paisajes ganaderos de los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón. Se utilizó una revisión de literatura y entrevistas semiestructuradas con informantes claves, incluyendo productores ganaderos, autoridades locales, funcionarios del gobierno, investigadores y actores de organizaciones no gubernamentales (ONG) para triangular las respuestas sobre los impulsores de cambio de uso de suelo la historia estos cambios, con respecto a la deforestación. Además, se utilizaron sistemas de información geográfica (SIG) para analizar los cambios de uso de suelo y vegetación entre el periodo 2001-2013. A nivel de impulsores indirectos; las políticas públicas agropecuarias e inmigración por colonos mexicanos crearon condiciones para el cambio de tenencia y los cambios hacia actividades agropecuarias asociadas con la deforestación. Si bien la revisión de estudios anteriores apunta hacia la importancia de subsidios agropecuarios como detonantes de la deforestación, las entrevistas revelaron que estos apoyos no son reconocidos como significativos en la expansión de la superficie ganadera por los mismos productores o los funcionarios públicos. Entre los impulsores directos, los entrevistados apuntaron—en orden de importancia— la ganadería, la agricultura mecanizada, la explotación forestal (tanto de madera como carbón vegetal) como actividades que promueven directamente la deforestación. En particular, la vegetación secundaria es la frontera de expansión. La expansión de la actividad ganadera se refleja en la transformación de áreas con vegetación secundaria en áreas de pasturas cultivadas. Además, el análisis SIG sugiere que la expansión de pastizales actualmente continua principalmente en áreas de vegetación secundaria, aunque se nota a su vez el efecto del abandono de tierras, donde se recupera la vegetación secundaria.

Palabras clave: uso de suelo/cambio de cobertura, deforestación tropical, ganadería

## **Abstract**

This study traces the land use history in Campeche, Mexico to identify the direct and indirect drivers of deforestation and land use change in cattle ranching landscapes in the municipalities of Calakmul, Escárcega and Champotón. A literature review and semi-structured interviews with key informants, including cattle farmers, local authorities, government officials, researchers and non-governmental organization actors were used to triangulate the responses about drivers of land use change with respect to deforestation. In addition, geographic information systems (GIS) were used to analyze changes in land use and vegetation between 2001-2013. Regarding indirect drivers; agricultural policies and rural immigration by Mexican settlers have led to changes in land tenure and agricultural activities associated with deforestation. Although previous studies point to the importance of agricultural subsidies as triggers of deforestation, interviews revealed that this economic support is not recognized as a significant factor in pasture expansion, in the view of cattle ranchers and public officials. Among the direct drivers, the interviewees suggested—in order of importance—cattle ranching, mechanized agriculture, and forestry (for wood and charcoal) as the activities that directly promote deforestation. Importantly, the secondary vegetation in cattle ranching landscapes is the frontier of this deforestation. Expansion of livestock activities is reflected in the transformation of areas with secondary vegetation in cultivated pastures. In addition, the GIS analysis suggests that the expansion of pastures continues in areas of secondary vegetation, although the effect of the abandonment of land, and the recovery of secondary vegetation in other areas is also noted.

Keywords: land use/land cover change, tropical deforestation, livestock/cattle ranching



### 3.1 Introducción

En la región tropical de América Latina, la creación de nuevas pasturas en áreas previamente con cobertura forestal es importante para la alimentación de ganado bovino. Para muchos, la perturbación del ambiente natural que resulta se ha visto como un mal necesario; es un paso inevitable para la creación de valor, facilitando la producción de alimentos, el transporte y asentamientos, la elaboración de productos de primera necesidad. Sin embargo, la expansión de las superficies agropecuarias en áreas de vegetación natural representa uno de los impulsores de deforestación más importantes (Geist y Lambin 2002). El cambio de cobertura forestal a monocultivos y pasturas implica graves externalidades ambientales; entre ellos la liberación de gases de efecto invernadero, la degradación de suelos y la pérdida de biodiversidad (Steinfeld *et al.* 2006).

En México, la historia ambiental se caracteriza por una crisis de deforestación y degradación de bosques, en la cual la agricultura comercial y la ganadería extensiva han sido motivos importantes desde el último siglo. Bravo Peña *et al.* (2010) consideran que a nivel nacional para el periodo 1976-2000, la superficie de praderas y pastizales inducidos (vegetación asociada con el pastoreo de ganado bovino) aumentó de 10 a 23 millones ha (12 780 610 ha de diferencia) —un 91,1% de las tierras convertidas en esta cobertura eran previamente “vegetación natural” desmontada, y 8,9% eran anteriormente tierras agrícolas. Actualmente, la tendencia hacia la expansión y deforestación sigue en pie aunque la tasa ha disminuido: A nivel nacional, para el periodo 2006-2010, el país contaba con una tasa de deforestación de 2490 km<sup>2</sup> por año, una disminución apreciable desde 3740 km<sup>2</sup> por año en el 2000 (WWF 2014).

Mientras la deforestación y el cambio de uso de suelos avancen, los *hotspots* de biodiversidad, es decir, las áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad siguen siendo vulnerables ante la pérdida acelerada de hábitat. La conservación de los *hotspots* es crucial porque albergan una gran parte de la riqueza específica del mundo. Según Myers *et al.* (2000), “Hasta 44% de todas las especies de plantas vasculares y el 35% de todas las especies en cuatro grupos de vertebrados se concentran en 25 puntos de acceso que comprenden solo el 1,4% de la superficie terrestre de la Tierra”. El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), contiene una tercera parte de México y es una de las regiones prioritarias de conservación, debido a su gran biodiversidad que se encuentra en mayor riesgo de extinción. La Península de Yucatán forma parte del *hotspot* de biodiversidad mesoamericana y representa 7-10% de toda la diversidad específica del mundo (Klepeis y Turner 2001, Bray y Klepeis 2005). El *hotspot* cuenta con grandes superficies que corresponden a paisajes agropecuarios con actividades como la ganadería bovina extensiva que amenazan la biodiversidad ahí presente (Bohn *et al.* 2014). Por tanto, es importante enfocarse en el valor de conservación de estos paisajes, e identificar las causas de deforestación y degradación de las áreas naturales e intervenidas.

## 3.2 Métodos

### 3.2.1 Área de estudio

El estado de Campeche se localiza en el suroeste de la península de Yucatán, México. Comprende 11 municipios y posee una extensión territorial de 57 924 km<sup>2</sup>. Campeche tiene una población estatal de 820 000 personas y está ubicado entre las coordenadas 17° 49' y 20° 51' norte y los 89° 06' y 92° 27' oeste (IBRD 2013). Un total de 22 900 km<sup>2</sup> del estado están bajo un régimen de protección de áreas naturales, casi un 40% del área total del estado. De las ocho áreas protegidas de Campeche, la Reserva de la Biósfera de Calakmul (7231 km<sup>2</sup>), constituye la reserva tropical más grande del país y “protege 12% de la selva alta, mediana y baja subperennifolia del país” (Villalobos-Zapata y Mendoza-Vega 2010). Además, Campeche cuenta con la Reserva de la Biósfera de los Petenes (2828,58 km<sup>2</sup>) que presenta humedales, manglares y bosque seco tropical (IBRD 2013). El estado alberga una gran diversidad de flora y fauna; de sus 4379 especies registradas, 15 se encuentran en peligro de extinción (Villalobos-Zapata y Mendoza-Vega 2010). Las áreas protegidas en particular contienen megafauna diversa y carismática, incluyendo especies endémicas y amenazadas tales como: el pavo ocelado (*Meleagris ocellata*), endémico de la Península de Yucatán, los pecaríes (de collar: *Pecari tajacu* y de labios blancos: *Tayassu pecari*) y felinos --el jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y otras (Santos-Fita et al. 2013).

Campeche recibe un promedio de 1272,8 mm de precipitación al año, con considerable variación espacial; 800 mm en la parte norte-noreste y hasta 2000 mm en el sureste (IBRD 2013). Experimenta periodos marcados por lluvias y sequías debido a corrientes —la Corriente Tropical brinda lluvias estivales mientras la Corriente del Noreste es responsable por lluvias y aires fríos llamados “nortes” entre noviembre y diciembre (Mendoza Vega y Kú Quej 2010). Durante julio y agosto se experimenta la canícula, un periodo sin lluvia. La temperatura promedio es de 26,2°C, aunque se proyecta aumentar entre 0,015-0,023 °C en diferentes partes del estado cada año (IBRD 2013). En cuanto a la clasificación de climas según el sistema Köppen, el 92% de la superficie de Campeche clasifica como A(w), un clima cálido subhúmedo con lluvias de verano; 7,38% corresponde a A(m), un clima cálido subhúmedo con lluvias abundantes en verano, y solo 0,09% es BS1(h), el cual corresponde a un clima semiseco, cálido o muy cálido (Aguilar y Domínguez 1999). Los principales suelos del estado con litosoles, vertisoles, phaeozem y gleysoles (INEGI 2014).

#### 3.2.1.1 Enfoques e instrumentos

Este estudio utiliza una metodología cualitativa para conocer los impulsores de cambios de uso de suelo y deforestación desde diversas perspectivas. La triangulación de

distintas fuentes y herramientas permitió la validación de información, destaca vacíos y percepciones contrastantes y confirma observaciones o fenómenos desde diversas perspectivas (Wilson 2014). De esta manera, este método sirve para “involucrar intencional y sistemáticamente a personas y grupos de estudio, locales y temporales” (Flick 2004; Wilson 2014). Se triangula información de las siguientes fuentes: 1) revisión de información secundaria, 2) entrevistas semiestructuradas con informantes claves y productores ganaderos y 3) un análisis multitemporal de sistemas de información geográfica (SIG) con mapas de los cambios de uso de suelo y vegetación.

### *3.2.1.2 Identificación de los impulsores de deforestación*

La identificación de impulsores de cambio distingue entre factores de impacto directo e indirecto, a veces llamados factores próximos y factores fundamentales o subyacentes, respectivamente (Geist y Lambin 2002; Martínez-Romero 2010; Martínez-Romero *et al.* 2010). Se consideran las contribuciones de los estudios de Geist y Lambin (2002) que definieron categorías gruesas de los impulsores: los indirectos incluyeron factores demográficos, económicos, tecnológicos, políticos y culturales; los impulsores directos fueron clasificados como expansión agropecuaria, extracción de madera e infraestructura. Adicionalmente, se utilizó los aportes de Angelsen y Kaimowitz (1999), en cuanto a su marco de variables independientes en un modelo de deforestación:

#### **1. Los factores macros que influyen en el contexto sociopolítico**

¿Cuáles son las variables políticas, socioeconómicas, tecnológicas, demográficas, etc., que afectan indirectamente los parámetros de decisión del uso de la tierra?

#### **2. Los parámetros de decisión**

¿Cuáles son las variables que afectan directamente las decisiones, pero son externas a estas, tomando en cuenta aspectos de experiencias, preferencias y recursos disponibles y faltantes que determinan las variables de elección?

#### **3. Los variables de elección**

¿Cuáles son las posibles opciones de transformación de la tierra y su cobertura?

#### **4. Agentes de deforestación**

¿Quiénes son los tomadores de decisiones, ya sean individuos o entidades, que actúan directamente sobre la transformación de cobertura de la tierra y uso del suelo?

Cuadro 1. Resumen de los métodos para la obtención de información por objetivo en tres municipios de Campeche, México

Información	Variables en un modelo de deforestación tomado de Angelsen y Kaimowitz (1999)	Método(s)	Instrumento
Impulsores de impacto indirecto en la deforestación	1. Los factores macros que influyen en el contexto sociopolítico	Triangulación y categorización	Revisión de literatura
Impulsores de impacto directo en la deforestación	2. Los parámetros de decisión 3. Los variables de elección (usos y cobertura de suelo) 4. Agentes de deforestación	Triangulación y categorización	Revisión de literatura Entrevistas semiestructuradas con informantes claves

### 3.2.2 Revisión de información secundaria

El análisis histórico de los cambios antropogénicos sobre la tierra y recursos naturales contextualiza los factores que influyen el proceso de cambio a lo largo de tiempo. Según Klepeis y Turner (2001), una línea de tiempo que combina información sobre los usos y la cobertura de la tierra constituye una “historia integrada de la tierra”. La integración del conjunto de información aporta mucho al conocimiento de problemáticas ambientales como la deforestación: “establece los límites temporales para unos funcionamientos y explicaciones estructurales, [...] sirve como línea de base para el uso de la tierra y evaluaciones de cobertura del suelo, e identidades dependientes de la ruta cualidades del sistema general” (Klepeis y Turner 2001). Se consideró un corte de tiempo desde el año 1960 hasta la actualidad, dado que la transformación y migración al estado ocurrieron en el periodo comprendido entre los años 1970 a 1980 y el auge de adopción de la producción ganadera a partir de los años noventa (Cortina-Villar *et al.* 1999). Para entender los factores macros (contexto sociopolítico, económico y cultural), se utilizó información de publicaciones y registros oficiales del Estado, estudios previos, mapas, tesis, obras históricas y políticas relevantes al contexto, especialmente en cuanto al efecto de las políticas públicas. También se exploraron estudios previos de metaanálisis del estado de la literatura académica sobre deforestación en el estado de Campeche. Ellis *et al.* (2017), con su análisis “Los procesos y causas del cambio en la cobertura forestal de la Península Yucatán” constituye una agrupación de estudios de deforestación comprendidos entre los años 1980 al 2016, que detallan la tasa de deforestación en una ubicación geográfica específica y las causas próximas y subyacentes (directo e indirectos) en cada caso. El Apéndice 8.1 presenta los estudios de deforestación realizados en el estado de Campeche los cuales alimentaron la revisión de literatura secundaria del presente estudio.

### 3.2.3 Entrevistas semiestructuradas

El presente estudio exploratorio utiliza variables cualitativas y un muestreo no probalístico. Se identificaron productores en paisajes ganaderos en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón. Un premuestro estadísticamente representativo de 162 de los 400 productores en los municipios realizado por Alatríste (2018), fue una herramienta importante para conocer las características de los productores, y definir los siguientes criterios de selección para favorecer diversidad de experiencias: la edad del productor, número de años viviendo en la zona, el ejido (localidad) y tamaño del hato y rancho para caracterizar las percepciones de productores a diversos niveles de producción. Para cada localidad se buscaron actores con experiencia en la zona que brindaran conocimiento sobre los cambios de usos de suelo, deforestación y el desarrollo de la actividad ganadera en la zona. Cuando fue posible, se seleccionaron individuos con más que 20 años de vivir y trabajar en la zona, tales como ejidatarios fundadores, autoridades locales (incluyendo comisarios ejidales y municipales) y los presidentes de asociaciones ganaderas. No todos los informantes fueron productores ganaderos propiamente. Expertos en el tema de percepciones recomiendan entre 30-50 entrevistas para estudios etnocientíficos o fenomenológicos, perteneciendo al estudio de percepción (Morse 1994, Creswell 1998). Se entrevistaron un total 38 participantes dentro de paisajes ganaderos de tres municipios. El instrumento se encuentra en el Apéndice 8.2. Además, se realizó un grupo focal con productores en una localidad con 12 participantes.

El otro grupo de entrevistados, los informantes claves, consistió en funcionarios de instituciones del gobierno, investigadores y actores en organizaciones no gubernamentales (ONG). A través de un listado de instituciones y actores que trabajaran en temas de conservación, ganadería y desarrollo en la zona, se identificaron las organizaciones con conocimiento de las áreas de interés, y actores con experiencia en estos temas. Durante las entrevistas se solicitaba que refirieran a otros informantes clave mediante la técnica de bola de nieve. Se empleó un muestreo no probabilístico intencional [Purposive Sampling, *en inglés*] enfocado en variables cualitativas que explican los cambios de uso de suelo. Dado que la población total de informantes claves fue desconocida *a priori*, se consideró que “el tamaño de muestra es suficiente cuando las entrevistas adicionales o los grupos focales no resultan en la identificación de nuevos conceptos,” lo cual se conoce como el punto de saturación (Sargeant 2012). Se realizaron 13 entrevistas de un total de 9 instituciones (ver Apéndice 8.3).

### 3.2.4 Análisis de información geográfica

El análisis multitemporal de usos de suelo se enfocó en determinar cuáles han sido las transiciones de cuatro usos de suelo y vegetación —selva, vegetación secundaria, agricultura, y pasturas— en los municipios de Calakmul, Escárcega y Campeche entre 2001, 2005, 2009 y 2013. Estos años fueron seleccionados por su actualidad y la continuidad en sus categorías de uso de suelo y vegetación. El Apéndice 8.4 muestra la agrupación de categorías que comprenden las 4 categorías de análisis. Se identificó la magnitud y dirección

de cambios considerando las siguientes categorías: selva, vegetación secundaria, pastizales y superficies agrícolas. Se empleó información generada por INEGI a partir de las series de uso del suelo III, IV y V generadas a partir de imágenes Landsat (2014). Con las matrices de cambio en los intervalos mencionados, se comparó el cambio neto entre coberturas, la distribución proporcional de categorías a lo largo de tiempo y la pérdida y ganancia entre categorías para mostrar visualmente los cambios.

### 3.3 Resultados

Para fines de la presente investigación, la identificación de impulsores de cambio se expone a partir de los años 60, enfocándose en la transformación de bosque y vegetación secundaria hacia usos intensivos agrícolas que inició en gran medida en los años 70<sup>2</sup>, y la formación de paisajes ganaderos en los años 80 y 90. Por tanto se presentan dos dinámicas distintas de deforestación; la primera responde a los impulsores indirectos de inmigración, tenencia y población y la segunda a las políticas agropecuarias (Figura 1).

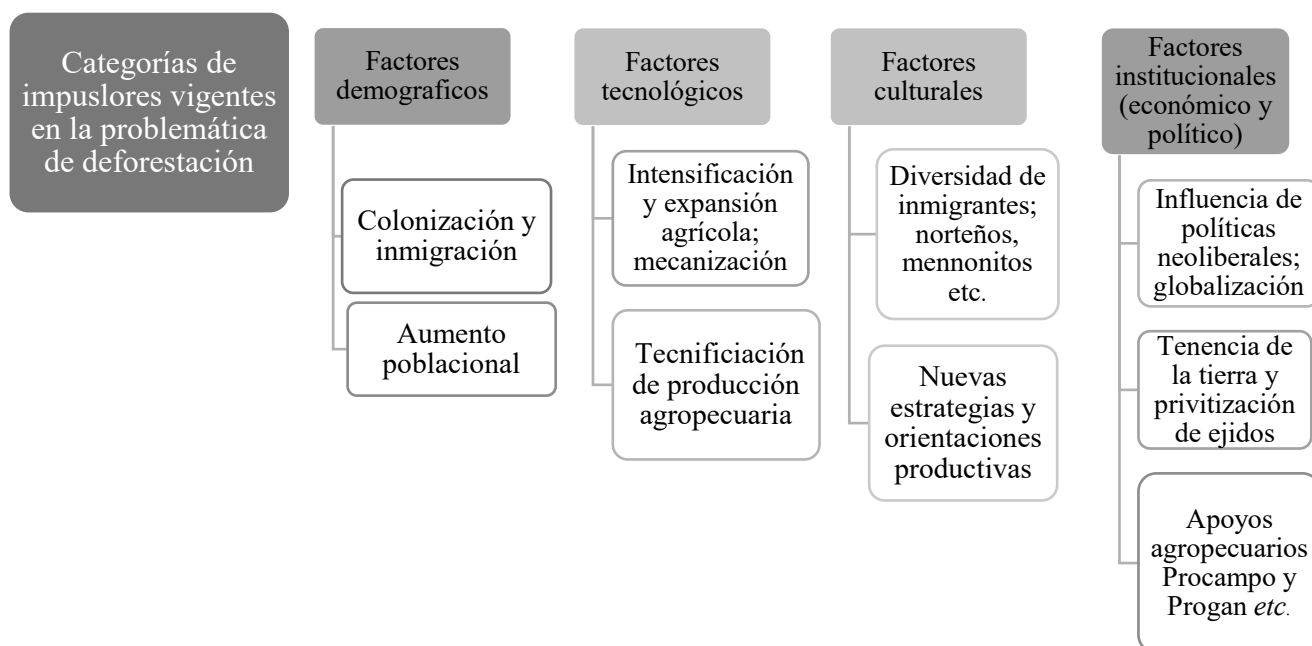


Figura 1. Impulsores indirectos de la deforestación en Campeche, México

<sup>2</sup> Sin embargo, cabe mencionar que Campeche ha tenido una larga historia de deforestación que ciertamente ha llevado a su estado actual. Una sistematización de la historia larga de cambios de uso de suelo, a partir de la civilización Maya se encuentra en el Anexo de este documento.

### 3.3.1 La dinámica entre inmigración y deforestación

La inmigración, reconocida como un impulsor indirecto, influye en el cambio de uso del suelo a través de la expansión de asentamientos, explotación maderable y actividades agropecuarias (Geist y Lambin 2002). La literatura predominante sobre los impulsores de deforestación describe que los impulsores frecuentemente actúan en *tándems*, es decir, una causa con dos factores interrelacionados. Por ejemplo, el *tándem de tierra-migración*, es un fenómeno en que ciertos factores tecnológicos facilitan la inmigración y por tanto, contribuyen al aumento de la deforestación como resultado de la actividad agropecuaria (Geist y Lambin 2002). Este *tándem* es característico de diferentes procesos de deforestación a lo largo de América Latina, especialmente en terrenos bajos ubicados en las franjas de la frontera de deforestación, donde la disponibilidad de tierras con potencial agrícola “emerge como el principal impulsor agro-tecnológico” (Geist y Lambin 2002; Bray y Klepeis 2005). Las dinámicas de colonización e inmigración han tomado muchas formas; en el periodo moderno, incluyen la entrada de colonos de otros estados mexicanos a partir de los años 60-70, refugiados guatemaltecos en los años 80 y actualmente la expansión territorial por comunidades menonitas, lo cual puede ser visto como una forma de neo-colonización (Weber 1999; Klepeis y Turner 2001; Bray y Klepeis 2005; Ellis, P.W *et al.* 2017). La Figura 2 muestra la relación entre inmigración y deforestación.

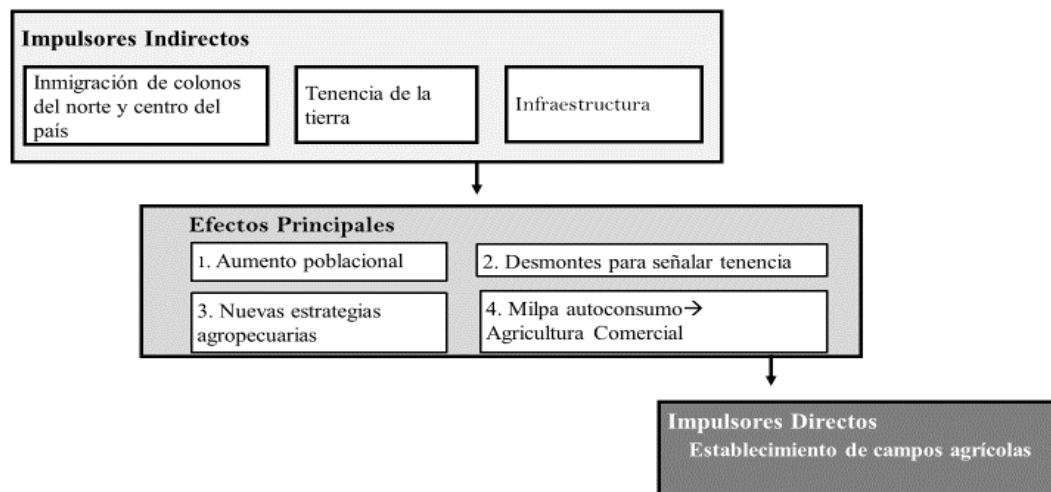


Figura 2. Dinámica de inmigración y deforestación en Campeche, México  
Fuente: Elaboración propia

Históricamente Campeche ha sido colonizada, aunque escasamente poblada, debido a su potencial para la extracción de recursos del bosque. Entre 1900-1940, *Manilkara zapota* era el recurso forestal de mayor importancia económica, valorado por su látex (chicle); luego en el periodo 1940-1955 predominaba la extracción de *Cedrela odorata L* y *Swietenia*

*macrophylla King* (Bray y Klepeis 2005). La explotación de la selva sentó las bases para una nueva ola de inmigración. En un inicio, la creación de asentamientos se presentó en donde estaban los antiguos campamentos chicleeros. Una vez que las maderas preciosas se volvieron escasas como consecuencia de la sobreexplotación, el enfoque de colonización de la región giró hacia la disponibilidad de tierra para su potencial agrícola. La inmigración de colonos provenientes de los estados del norte y centro del país hacia Campeche inició en los años 70 y continuó a lo largo de los 80, impulsada por iniciativas del gobierno (Cortina-Villar *et al.* 1999). Según García y Fernández (2000), “a pesar de las limitaciones naturales para la producción, la escasez de agua para consumo humano, el alto grado de marginalidad y de la lejanía de los mercados para sus productos agropecuarios, la colonización ha sido un factor decisivo para la deforestación de la selva [en Campeche]”. Aun así, la relación entre colonización o inmigración y la deforestación es matizada por diferentes factores. Los aumentos en población local crean mayor demanda local para productos forestales y alimentos; sin embargo, Hartwick (2005) especifica que “la demanda de alimentos y combustible no es una función solo del tamaño de mercado (población) si no también del valor de mercado (ingreso per cápita)”. Por lo tanto la trayectoria de la deforestación se ve influida tanto por el número de colonos llegando a Campeche, así como por el incremento en su riqueza a lo largo de tiempo. La Figura 3 caracteriza los diferentes periodos en la historia de uso de suelo en Campeche por las políticas de mayor influencia.

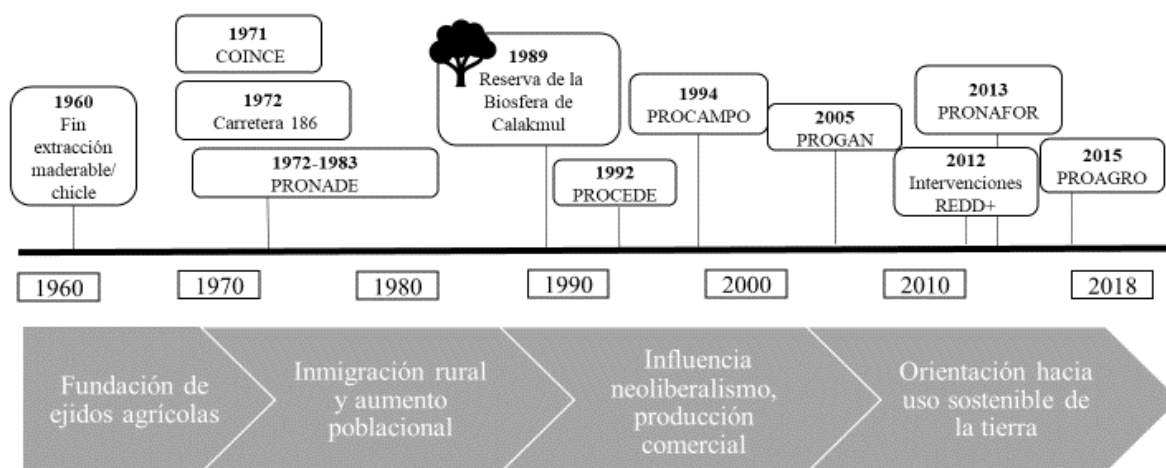


Figura 3. Línea de tiempo de cambios de uso de suelo en Campeche entre 1960-2018

La inmigración se ve reflejada en el auge de la población estatal de Campeche (Figura 4); en el periodo 1970-1980 la población total aumentó hasta 169 000 personas (INEGI 2010). Para el periodo 2000-2010, el estado de Campeche tiene una tasa de crecimiento de 1,7; los municipios bajo estudio cuentan con las siguientes tasas de crecimiento promedio anual: 1,47 (Calakmul), 0,67 (Escárcega) y 1,59 (Champotón) (INEGI 2010b). Para el contexto, la tasa ha disminuido mucho en comparación a los periodos anteriores; a nivel de



Estado experimentó una tasa de crecimiento de 4,3 para el periodo 1960-1970; su auge fue de 5,1 entre 1970 y 1980 (INEGI 2010b). El aumento poblacional ha sido dirigido por políticas públicas que han afectado la inmigración. Históricamente, la migración hacia territorios menos desarrollados, específicamente Campeche, fue coordinada por la Comisión Intersecretarial de Colonización Ejidal (Coince 1971), como parte de un esfuerzo nacional por aumentar la producción de alimentos en el país (Turner *et al.* 2004). Productores en Escárcega, Calakmul y Champotón sugieren que la falta de acceso a tierras productivas en el norte y la disponibilidad de tierras ejidales en Campeche fueron unos de los principales motivos para su traslado. Entre el periodo 1976-1998, un importante periodo de inmigración y expansión agropecuaria, Esparza-Olguín y Martínez Romero (2011) reportan una tasa de deforestación del 6%, igual a 28 000 ha deforestadas por año.

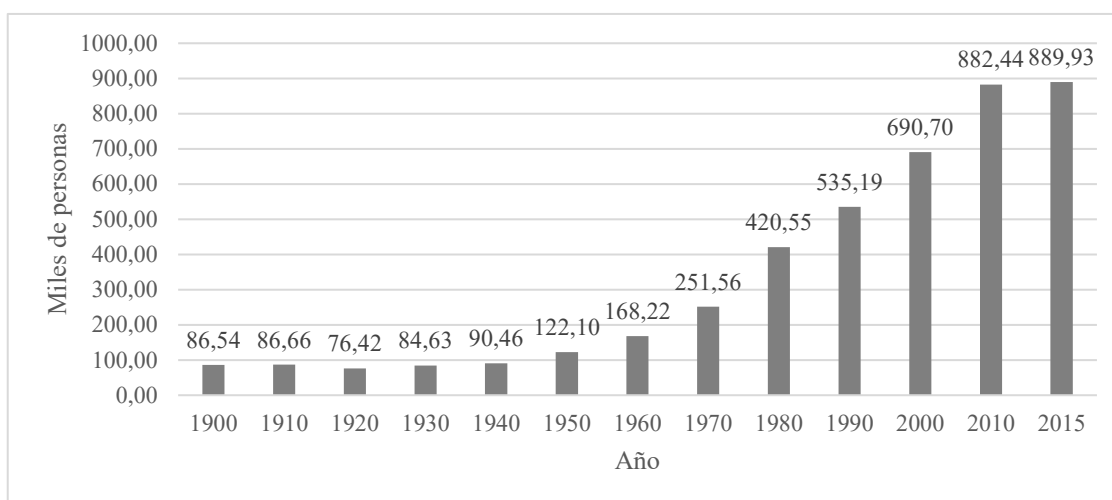


Figura 4. Población estatal total de Campeche durante el periodo 1900-2015

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010); INEGI (2015)

Además de colonos, el Estado ha recibido un gran número de refugiados de origen guatemalteco, quienes tras conflictos violentos en este país, entre 1980-1985 se trasladaron a Campeche. Se estima que alrededor de 10 000 guatemaltecos desalojados se encontraban en campamentos en la frontera en Calakmul; en 1999 esta población se consideraba “uno de los problemas más importantes de la región”, por los conflictos de tenencia de la tierra que amenazan el bosque y su biodiversidad (Weber 1999). Actualmente, la presión sobre el bosque ha disminuido después de acuerdos que ofrecieron nacionalización a las comunidades afectadas y un número de políticas públicas para regularizar su situación (Correa 2012).

Informantes clave consideran que actualmente está emergiendo un nuevo grupo de colonos en Campeche: las comunidades menonitas. Los menonitas son un grupo cultural particular; son étnicamente europeos y hablantes de Plattdeutsch, un dialecto alemán; migraron al sur del país a partir de los años ochenta desde grandes asentamientos llamados ‘colonias’ en estados como Durango y Chihuahua (Ellis *et al.* 2017). Dado que esta población

se concentra en municipios al norte del Estado (Hopelchén y Hecelchakán)<sup>3</sup> los productores entrevistados en los paisajes ganaderos en Campeche, Calakmul y Champotón generalmente no tenían mucho contacto con ellos. Sin embargo, los informantes claves si aludieron a su expansión como una amenaza ambiental tanto como sociocultural. Los menonitas son en su mayoría agricultores y, a menor escala ganaderos, con un alto nivel de tecnificación agrícola (Ellis *et al.* 2017).

Los funcionarios de Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) enfatizaron que sus técnicas de manejo intensificadas contrastan marcadamente con las prácticas tradicionales de los productores pequeños campechanos de *roza-tumba-quema* con policultivos; el uso de grandes tractores y fertilizantes sintéticos, sistemas de riego, avionetas de fumigación, y cultivos transgénicos como la soya. La SAGARPA provee subsidios tanto como asistencia técnica a estas comunidades. Los funcionarios entrevistados compartieron la percepción que son “buenos beneficiarios” en el sentido que se adhieren a las indicaciones de los técnicos, adoptan nuevas tecnologías a gran escala, y dan continuidad en su producción. Para SAGARPA, el hecho que los menonitas toman decisiones a nivel de comunidad por consenso, trabajan en gran escala y superficies, y cuenta con capital para invertir, contribuye a la percepción de que son beneficiarios de mayor preferencia; según los funcionarios, los menonitas se adhieren a las indicaciones de los técnicos, adoptan nuevas tecnologías a gran escala y dan continuidad en su producción. Además, trabajan en gran escala y superficies, y cuenta con capital para invertir y toman decisiones por consenso a nivel de comunidad. En cambio, los funcionarios comentan que pequeños productores (de origen Campechano) adoptan tecnologías para lucrarse de beneficios sin dar continuidad y cambian cultivos y estrategias según su conveniencia y disponibilidad de apoyos, lo cual alimenta su percepción de que invertir en los pequeños productores campechanos es menos rentable. Por tanto, los menonitas pueden ser vistos como importantes agentes de deforestación; altamente efectivos en el cambio de uso del suelo a usos mecanizados. Los investigadores forestales entrevistados destacaron que estos cambios son significativos porque la eliminación de la cobertura con mecanización suele ser permanente, extensiva y se trabajan los suelos hasta el punto de su degradación.

### 3.3.1.1 La tenencia de la tierra en Campeche

El sistema de tenencia de la tierra es una de las múltiples dimensiones de la vida mexicana que se vio transformado en el contexto de políticas neoliberales a partir de los años 90. En 1992, cambios a la ley agraria, específicamente el Artículo 79 y la creación del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), dio la opción a ejidos de parcelar tierras (que antes se mantenían bajo régimen comunal) para permitir su venta o alquiler, favoreciendo la privatización (Navarro-Olmedo *et al.* 2016). La cuestión de la tenencia de la tierra definitivamente tiene que ver con los cambios de uso del suelo que se observan actualmente en Campeche. En paisajes ganaderos en Calakmul, Escárcega y Champotón la tenencia ejidal predomina principalmente para actividades

---

<sup>3</sup> Esta área es conocida localmente como Los Chenes

agropecuarias, aunque unos ejidos también tienen permisos forestales. Un núcleo agrario (ejido agrícola) integra tierras con tres clases de uso: 1) tierras parceladas, para el “aprovechamiento individual” de la actividad agropecuaria, 2) tierras de uso común, para el “sustento económico” del ejido (ej. para aprovechamiento maderable, pagos por servicios ecosistémicos etc.) y tierras de asentamientos humanos, los centros urbanos (Procuraduría Agraria 2015).

Dentro del ejido, la ganadería se realiza en tierras parceladas y a veces en tierras de uso común, como es el caso de las comunidades El Centenario y Silvituc en Escárcega. Las áreas parceladas han cambiado de campos agrícolas hacia potreros; por tanto, se encuentran deforestadas, aunque algunos productores mantienen parches de bosque o vegetación secundarias para forraje, madera y otros usos. En contraste, los ejidos que tienen tierras de uso común tienden a mantenerlas con mayor cobertura forestal; ya que se puede realizar un ingreso al ejido a través de planes de aprovechamiento forestal por medio de la Comisión Nacional Forestal (Conafor) o de proyectos que promueven la permanencia de selvas mediante “pago por servicios ambientales” (PSA). Las tierras de uso común son los últimos “pulmones” en los paisajes ganaderos grandemente deforestados y con altos niveles de marginación se enfrentan a la presión de explotar o vender.

Autoridades locales e informantes claves en Escárcega y Calakmul mencionaron la presión de explotar o vender tierras boscosas como consecuencia de la visión de los ejidatarios que perciben las áreas sin aprovechamiento como “no útiles” —en particular los bajos inundables, donde se dificulta la producción agrícola<sup>4</sup>. Ciertos ejidos cuentan con protecciones legales que prohíben ciertos cambios o ventas de tierras comunes, mientras que en otros existen vacíos legales o maneras clandestinas para cambiar el nombre de títulos de terrenos, según entrevistados. “El Centenario,” ubicado al este del municipio de Escárcega y cerca de la Reserva de la Biosfera Calakmul, es un ejido que se encuentra actualmente en un debate sobre la expansión de palma de aceite. Dice una autoridad ejidal “Según Pronatura, nos dice que esa palma contamina el suelo porque tiene muchas raíces. Hace que la tierra ya no absorbe más el agua y no se puede sembrar nada<sup>5</sup>”. Sin embargo, la necesidad económica de la gente ha llevado al ejido a formar una sociedad de producción rural la cual “permite que cada ejidatario pueda hacerse dueño y vender una parte”, correspondiéndoles alrededor de 3120 ha por individuo a un precio de 2700 pesos (aproximadamente 140 USD) por ha. El proyecto de palma de aceite en cuestión busca 40 000 ha para producir el cultivo y ofrecen entre 100 000 – 500 000 pesos (aproximadamente 5200-26 200 USD) a los productores por sus terrenos, lo cual se considera una cantidad significativa, según los líderes locales<sup>6</sup>. El cambio de estándares de tenencia para acomodar nuevos proyectos de desarrollo rural como

---

<sup>4</sup>A-13, El Centenario, Campeche. 9 febrero 2018

<sup>5</sup>A-5, El Centenario, Campeche. 8 febrero 2018

<sup>6</sup> *Ibid.*

el proyecto de palma de aceite presenta una amenaza futura a las selvas en áreas de uso común en ejidos de Campeche, sin consideración de la protección la biodiversidad.

### 3.3.2 La dinámica entre políticas públicas agropecuarias y deforestación

La segunda dinámica de deforestación identificada en Campeche se relaciona con las políticas públicas influidas por neoliberalismo a partir de los años 90. Se analizó como estas políticas públicas afectaron la vida rural y los sistemas de producción, ocasionando importantes cambios en el uso de suelo. Subsidios agropecuarios surgieron como unas de las políticas públicas de mayor importancia para esta dinámica de deforestación en paisajes ganaderos.

Estas políticas fueron instituidas en el contexto de la globalización del país, como parte de una serie de reformas neoliberales. En las décadas previas al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el gobierno dependía mucho de políticas de desarrollo intervencionistas para sostener su sector agropecuario con controles de precios de garantía. En los años noventa, se optó por un enfoque más globalizado; la liberalización del sector agropecuario y la privatización de tierras (mencionado previamente en relación con la tenencia de la tierra). Para mitigar la eliminación de estos soportes, se crearon programas agropecuarios compensatorios para estimular los cambios deseados en el sector (Isaac-Márquez *et al.* 2016). Como manera de integrar a los campesinos, les brindaron nuevas fuentes de apoyo y financiamiento a través de transferencias directas a productores (Bravo Peña *et al.* 2010). Los programas eran numerosos: la iniciativa “Crédito a la palabra” (1988-1994) del Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL) ofreció crédito sin garantías a productores con 2-3 ha. En 1993 el Programa de Apoyo Directo al Campo (Procampo) extendió subsidios a una base de productores mucho más amplia incluyendo productores medianos y grandes; en 1996 la Alianza para el Campo (Alcampo) fue creada para brindar servicios financieros en zonas rurales para equipo, asistencia técnica etc. (Reyes-Hernández *et al.* 2003; Schmook *et al.* 2013). Los nuevos programas de apoyo servirían para compensar la pérdida de rentabilidad en la producción de granos básicos por causa de la apertura de mercados internacionalizados, y la terminación de precios de garantía y ciertos subsidios y ofrecer financiamiento para la intensificación y comercialización de la actividad.

#### 3.3.2.1 Procampo

Específicamente, se menciona el Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo) como una de las políticas más influyentes en la expansión del área dedicada a la producción agropecuaria (Reyes-Hernández *et al.* 2003; Turner *et al.* 2004; Bray y Klepeis 2005). En 1993, eProcampo fue introducido para subsidiar la producción de agricultores mexicanos y entró en vigor durante el ciclo agrícola otoño-invierno de 1994. Al momento de su establecimiento, Procampo se presentó como una medida temporal que vencería en 15 años (García-Salazar *et al.* 2011). Tuvo como objetivo principal “la transferencia de recursos en apoyo a la economía de los productores rurales para compensarlos por las consecuencias derivadas de la apertura comercial”, esencialmente para proteger a los productores de efectos

negativos económicos provocado por la entrada de productos baratos (específicamente maíz) en el mercado nacional (Arellano-González 2015). En ese momento, los usos de suelo y condiciones económicas entre México, Estados Unidos y Canadá no eran equitativas; México carecía de áreas de terrenos cultivables disponibles y de infraestructura necesaria para poder competir con la agricultura tecnificada de Canadá y de los Estados Unidos. García-Salazar *et al.* (2011) resalta algunas de estas disparidades: México poseía 23,1 millones de ha arables —versus 187,9 millones de ha disponibles en los Estados Unidos y contaba con una relación de tractores-productores de 20:1000, mientras que para Canadá y Estados Unidos eran de 1500:1000 y 1717:1000 respectivamente. Adicionalmente, la falta de acceso a subsidios y a fertilizantes para productores mexicanos agravaba las disparidades entre los países firmantes del TLCAN. Desde su concepción en 1993 hasta el año 2008, Procampo otorgó un pago único por ha de área de producción vigente, pero en 2009 cambió su esquema a un pago por ha “diferenciado en función del tamaño de predio” (Arellano y González 2015). El área elegible para recibir los apoyos de Procampo fue fijada en 1993; las áreas elegibles correspondieron a los terrenos que habían sido cultivados durante por lo menos uno de los últimos tres años a partir de 1993 (Klepeis y Vance 2003). Entre el 2014-2015 Procampo cambió de nombre a Proagro Productivo (Valentín-Garrido 2016).

Procampo no ha tenido el impacto económico que se esperaba en el momento de su creación. De hecho, el Programa ha ocasionado efectos negativos imprevistos sobre la economía y el medio ambiente. Lorenzen y Matthew (2012), por ejemplo, sugieren que Procampo no ha promovido la capitalización de las unidades agrícolas y por el contrario, desfavoreció a pequeños productores, “debido a que se trata de transferencias desligadas de las decisiones de producción de los beneficiarios y asignadas conforme al tamaño de su predio”. Por otro lado, una metaevaluación que consideró tres evaluaciones del Programa (evaluaciones elaboradas por SAGARPA) concluyó que Procampo aumentó los ingresos de los beneficiados, aunque no había evidencia de mejoras directas a sus condiciones de vida (Schwentesi Rindermann *et al.* 2007). En cuanto a su impacto ambiental, se ha argumentado que Procampo es un programa ambientalmente benévolo, dado que los subsidios se otorgan con base en áreas fijas y delimitadas, lo que supone incentiva la intensificación por superficie de área, evitando así presiones adicionales sobre las áreas de bosques como consecuencia de la expansión de las áreas productivas (Klepeis y Vance 2003). Sin embargo, el Programa incluyó primero pasto como un cultivo en 2000, y en 2001 una ampliación de este permitió el reconocimiento de nuevos productores y terrenos productivos, incluyendo nuevas superficies de producción ganadera<sup>7</sup>.

La afirmación de que Procampo causó deforestación está bastante arraigada entre funcionarios de SAGARPA y de la Secretaría de Desarrollo Rural de Campeche (SDR), evidenciándose en las entrevistas. La mayoría de los funcionarios de estas instituciones, con quienes se conversó sobre el tema, defendieron la validez e importancia del Programa, insistiendo en que su existencia no constituye un factor relevante en los procesos de

---

<sup>7</sup> Entrevista Programa de Desarrollo Pecuario, SAGARPA, San Francisco de Campeche, Campeche. 12 dic 2017.

deforestación del Estado puesto que el mismo no incluía desde sus inicios “tierras vírgenes”, y que solamente ofrecía subsidios a tierras ya desmontadas. Además, funcionarios compartieron su percepción de que la problemática de deforestación tiene que ver con actividades propias del bosque —se trata de carboneros, la tala ilegal e incendio forestales—pero no vieron la creación de potreros y campos agrícolas como “deforestación”. Además, productores ganaderos así como funcionarios de SAGARPA expresaron que no vieron la expansión de pastos como relevante a la problemática de deforestación, y les costaban mucho entender la relevancia de preguntas de la entrevista que relacionaban la ganadería e impulsores de deforestación. Percibieron la eliminación de cobertura arbórea para fines de producción agrícola y agropecuaria como un paso necesario para la reconversión productiva, no como una problemática de deforestación.

Sin embargo, contrario a la percepción de los funcionarios de estas instituciones, algunos estudios previos han mostrado que Procampo sí promovió la deforestación por la expansión agropecuaria. Según Schmook y Vance (2009) los productores beneficiados por Procampo, específicamente en el sureste de la península de Yucatán, suelen disminuir sus áreas de selva con el propósito de aumentar la superficie de área dedicada a la milpa, chiles jalapeños y pastos. En entrevistas, productores no atribuyeron la expansión de áreas de pastizales a los apoyos de Procampo, en cambio mencionaron factores de impacto más directos como la falta de forraje durante la época seca. En los tres paisajes ganaderos los productores generalmente describieron Procampo como “una ayuda,” con un impacto “regular”, aunque actualmente muchos opinan que tiene poca influencia en cuanto a su producción ganadera dado la reducción del subsidio y rezago en entrega (varios productores atribuyeron los cambios de Procampo y PROGAN a la política, corrupción y la cercanía de elecciones de julio 2018).

### 3.3.2.2 *PROGAN*

El Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) es otra política pública orientada hacia la producción pecuaria. Fue creado en 2003 para mejorar la trazabilidad de ganado en la república<sup>8</sup>. El Programa incentiva la producción pecuaria a través de pagos que se pueden utilizar para vacunas, semilla para pastos y otro equipo y asistencia técnica que beneficia la producción. A diferencia de Procampo, los pagos de PROGAN se basan en el tamaño del hato (o colmena en el caso de apicultores), no en la superficie productiva; pero al igual que Procampo, el subsidio es dinámico según la escala de productor (mayor subsidio para pequeños productores). Aunque PROGAN apoya la actividad ganadera económicamente, no es claro como la política impacta decisiones sobre el uso de la tierra. Funcionarios de SDR y SAGARPA sugieren que tiene un impacto positivo sobre el medio ambiente porque requiere el establecimiento de áreas arboladas. Como compromiso derivado del Programa, los productores tienen que “proteger,

---

<sup>8</sup> Entrevista Programa de Desarrollo Pecuario, SAGARPA, San Francisco de Campeche, Campeche. 12 dic 2017

vegetar o reforestar 30 plantas por unidad animal apoyada<sup>9</sup>”. Además, tienen que establecer sus plantas a partir del segundo año en el Programa para su verificación en el tercer año. Funcionarios admitieron que en realidad la verificación no se lleva a cabo en todas las unidades productivas porque son muchos beneficiarios y algunos están muy alejados.

### *3.3.2.3 Percepción de problemas con Procampo y PROGAN*

En entrevistas con productores ganaderos, se mencionaron muchas críticas de los dos programas de apoyo a productores. Una crítica para ambos era el rezago en la entrega del pago (a veces el subsidio les llegaba hasta un año después o simplemente no llegaba). Además, opinaron que los apoyos no eran suficientes. Un ajuste a Procampo disminuyó la cantidad del subsidio por hectárea de pastos a 90 pesos<sup>10</sup> en 2017. Los funcionarios explican que cuando se hizo la inclusión de pastos entre los cultivos subsidiados por Procampo era un esfuerzo para desincentivar el constante cambio de actividades productivas por campesinos, lo cuales tendían a cambiar su cultivo o estrategia según apoyos disponibles y factores del mercado. Previo al cambio en subsidio de pastos a 90 pesos en 2017, productores podían recibir hasta 900 pesos por hectárea de pastos (según una escala dinámica por número de hectáreas por productor)<sup>11</sup>. La estabilización de estrategias (a través de la nivelización del subsidio), favorecía la comercialización e intensificación de producción, metas promovidas por SAGARPA. Como resultado, pequeños productores que antes se dedicaban a la milpa y/o apicultura adoptaron la ganadería, a veces como la actividad principal entre otras actividades productivas. La reducción financiera de Procampo afecta muchos ganaderos en consideración del número de productores que reciben un apoyo por sus superficies de pastos (Ver Apéndice 6 Beneficiados de Procampo con superficie cultivada de pastos en Campeche 2017).

Aunque no se ha determinado hasta qué punto PROGAN contribuye a la expansión de tierras agropecuarias, las entrevistas con productores señalaron deficiencias del Programa que podrían afectar los cambios de uso de suelo. En 2016-2017 se implementó un máximo de 35 bovinos que se pueden subsidiar por el Programa, con un apoyo de \$300 pesos por vientre (entrevista SAGARPA). En entrevistas en Champotón y Escárcega, varios productores grandes y medianos fueron afectados por este cambio y ya no reciben sus apoyos. Principalmente, los productores enfatizaron que carecen de recursos económicos, de infraestructura y acceso a asistencia técnica que cumplía con sus necesidades de producción y con el compromiso de reforestar o conservar áreas de bosque. Productores de Calakmul, Escárcega y Champotón mencionan que este compromiso no afectó su uso de suelo, simplemente registraron parches de monte ya existentes; otros intentaron establecer cercas

---

<sup>9</sup> Entrevista Programa de Desarrollo Pecuario, SAGARPA, San Francisco de Campeche, Campeche. 12 dic 2017.

<sup>10</sup> 90 pesos mexicanos, el apoyo por hectárea de pasto en Procampo, es igual a aproximadamente 4,72 USD (20-7-2018).

<sup>11</sup> Entrevista Programa de Desarrollo Pecuario, SAGARPA, San Francisco de Campeche, Campeche. 12 dic 2017.

vivas o áreas de plantación con poco éxito (principalmente por falta de riego), pero no tuvieron consecuencias cuando sus plantas nuevas murieron y no volvieron a reforestar. Muchos reportaron que no verificaron la siembra de árboles para Progran. Los productores entrevistados solicitaron atención a temas como la implementación de cercos eléctricos y pastoreo intensivo con rotaciones, la implementación de sistemas silvopastoriles, e información sobre nutrición y mejoramiento genético. Una mejora del sistema de asistencia técnica, redistribución y verificación de PROGAN tienen el potencial de abordar los problemas que enfrentan los ganaderos, así como mitigar la expansión y degradación de tierras agropecuarias.

### 3.4 Impulsores directos

#### 3.4.1 Análisis multitemporales de cambio de uso del suelo en tres paisajes ganaderos

Para poder visualizar las transiciones del uso de suelo asociadas con los impulsores de deforestación, se construyeron mapas para el periodo 2001-2013 con datos de LandSat proporcionado por INEGI (2014). El análisis incluye los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, los cuales son paisajes ganaderos donde también se realizaron entrevistas de ganaderos e informantes claves. En esta investigación se examinaron transiciones entre las siguientes categorías: selva, vegetación secundaria, uso agrícola, y pastizales cultivados. Para caracterizar los usos de suelo y vegetación que predominan en la zona, se hizo una distribución porcentual de las coberturas a lo largo del periodo. La Figura 5 muestra que la vegetación natural predomina y que la proporción relativa de las coberturas se ha mantenido en este periodo; sin embargo, se observan cambios dentro de las categorías. Los usos de suelo que ocupan más superficie, en promedio, a lo largo de este tiempo son: vegetación secundaria (59%), selva (29%), pasto (8%) y uso agrícola (2,5%).

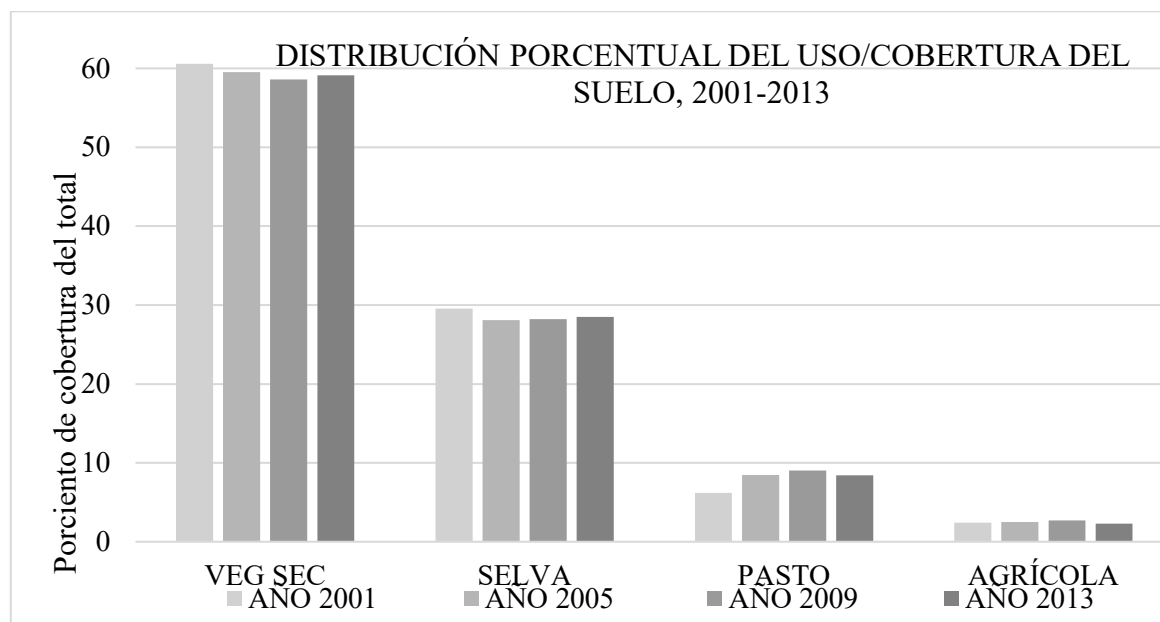




Figura 5. Distribución porcentual del uso de suelo entre el periodo 2001-2013 en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2014)

En cuanto al cambio del uso de suelo de la cobertura de vegetación secundaria, se revela que la mayoría de su pérdida se debe a la expansión de pastos, los cuales son responsable por el 62%, 67% y 45% de la pérdida de vegetación secundaria para los intervalos 2001-2005, 2005-2009 y 2009-2013, respectivamente. Los gráficos sugieren que las actividades ganaderas, tanto como agrícolas, se están expandiendo en áreas de vegetación secundaria. También revelan el proceso de sucesión forestal: la transición de vegetación secundaria a selva sugiere una recuperación en unas partes, aunque el balance neto es negativo. La cobertura de vegetación secundaria es la que experimenta más cambios; se ha degradado, en términos de su transformación en usos de suelo agrícola y de pastos, y a menor escala se restauró convirtiéndose a selva en ciertas áreas. La categoría de vegetación secundaria tiene un balance neto negativo en los periodos 2001-2005 y 2005-2009, pero en el periodo 2009-2013 tiene un aumento neto total. Los gráficos de pérdida y ganancia para los tres periodos muestran un patrón de deforestación y degradación debido a las actividades agropecuarias; la superficie de selva tiene una pérdida neta en todos intervalos, principalmente hacia la vegetación secundaria. En cambio, la vegetación secundaria se transformó en pastos y usos agrícolas, aunque se nota que la tasa de conversión (hacia las categorías agrícola y pastos), está disminuyendo a lo largo de tiempo. Usos agrícolas y pastos mantienen un balance neto positivo, lo cual indica que las superficies están aumentando en los tres periodos (Figura 6).

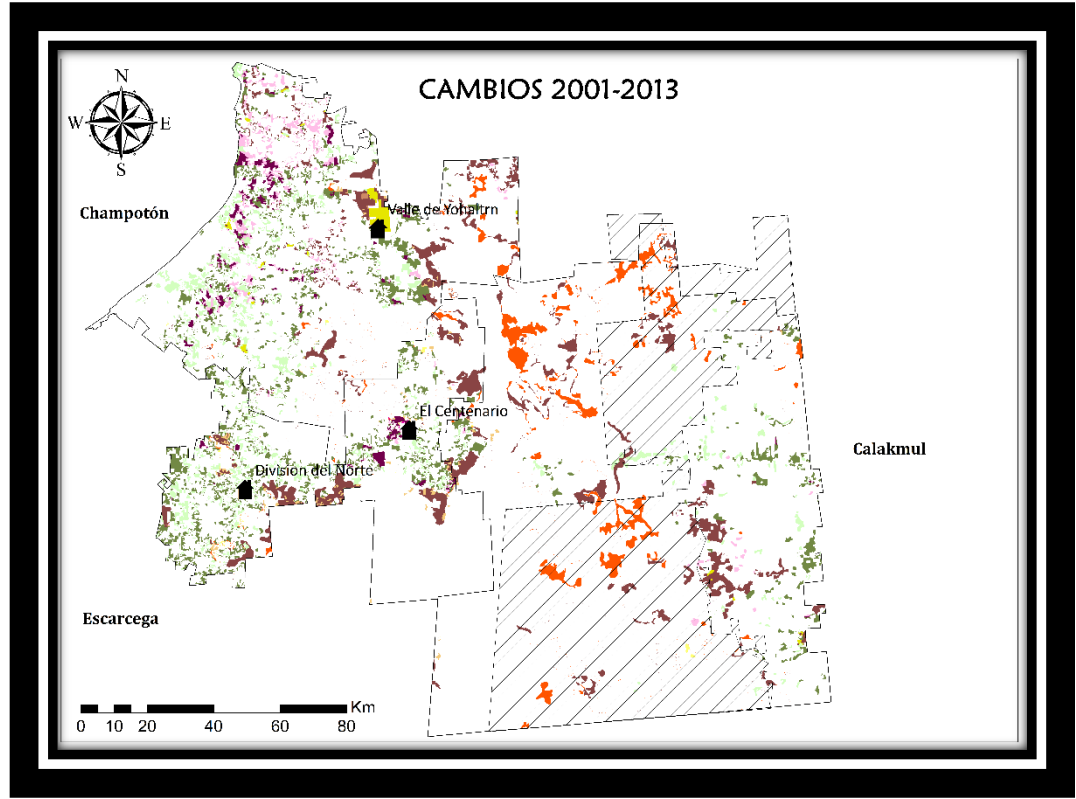


Figura 6. Mapa de cambio de usos de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013

De igual manera, se observa que la vegetación secundaria es una cobertura muy importante en la dinámica actual de deforestación, dado que es la cobertura con mayor superficie total y mayor superficie transformada en otros usos. Los cambios han sido bidireccionales y siendo una cobertura no permanente, tiene el potencial de convertirse en selva. Por lo tanto, la conservación y reforestación de la región debe concentrarse como opciones para el manejo y protección de vegetación secundaria en paisajes ganaderos. Las gráficas muestran cuantas hectáreas de selva (Figura 7) y vegetación secundaria (Figura 8) fueron convertidas en otros usos de suelo como pasturas y agricultura. En la Figura 8, la contribución de selva representa una recuperación o reforestación de la cobertura en áreas previamente clasificadas como vegetación secundaria. Las contribuciones de pasturas y agricultura en ambos gráficos representan la degradación y reducción de biodiversidad del componente arbóreo; ya sea selva o vegetación secundaria.

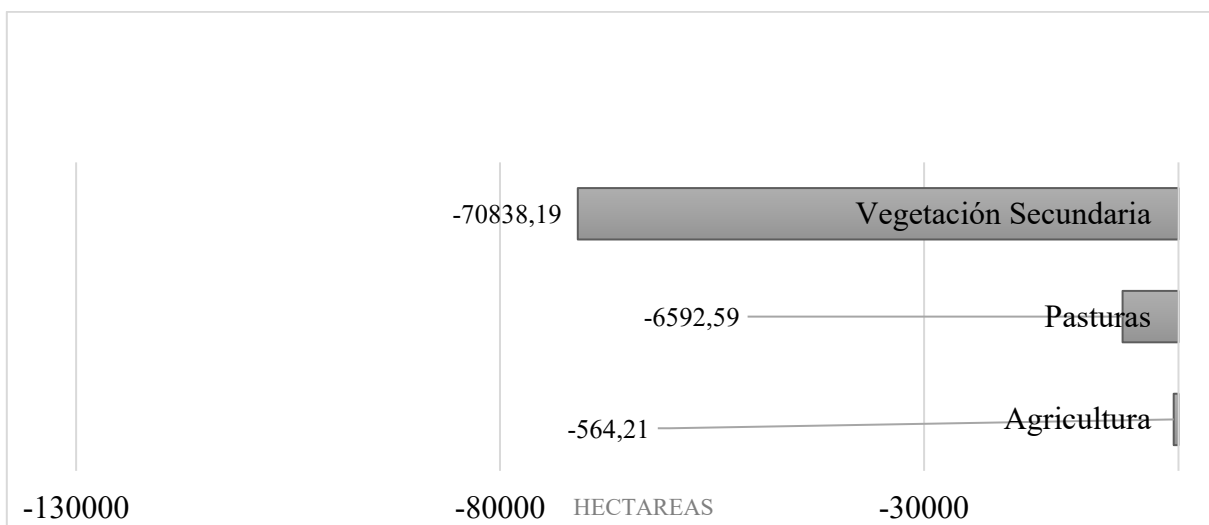


Figura 7. Contribuciones a la pérdida neta de Selva en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013

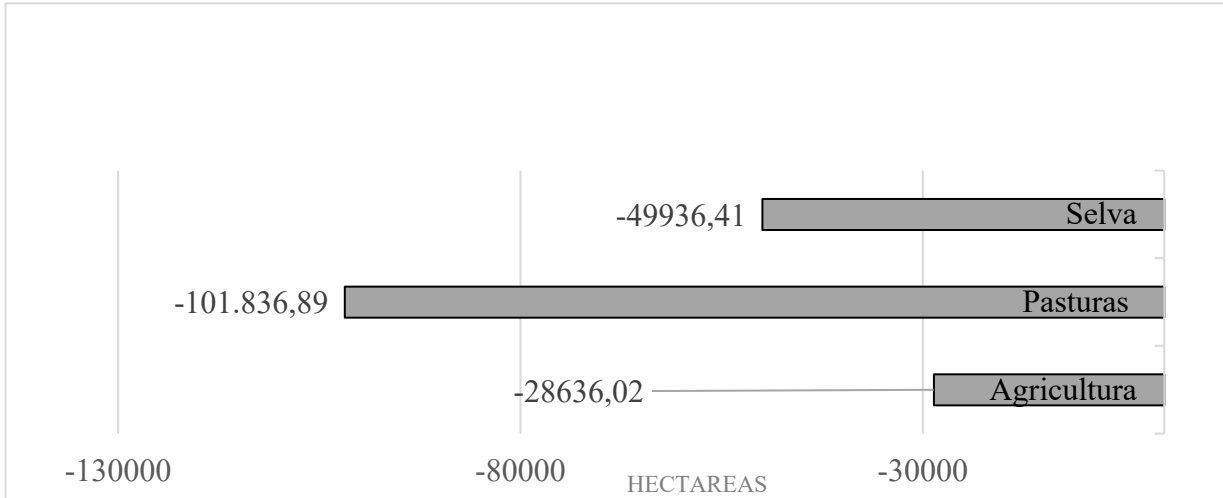


Figura 8. Contribuciones a la pérdida neta de vegetación secundaria en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013

La relación entre pérdidas y ganancias de cobertura (Figura 9), señala que en todas las coberturas se experimenta pérdidas de ganancias. Sin embargo, el cambio neto por categoría de uso de suelo (Figura 10), siendo la suma de las pérdidas y ganancias por categoría, indica la tendencia general. Para el periodo 2001-2013 la categoría de pasturas experimenta una ganancia neta; a la vez, la selva y vegetación secundaria tienen pérdidas netas. Los datos sugieren la tendencia para la expansión de pasturas en áreas de vegetación secundaria.

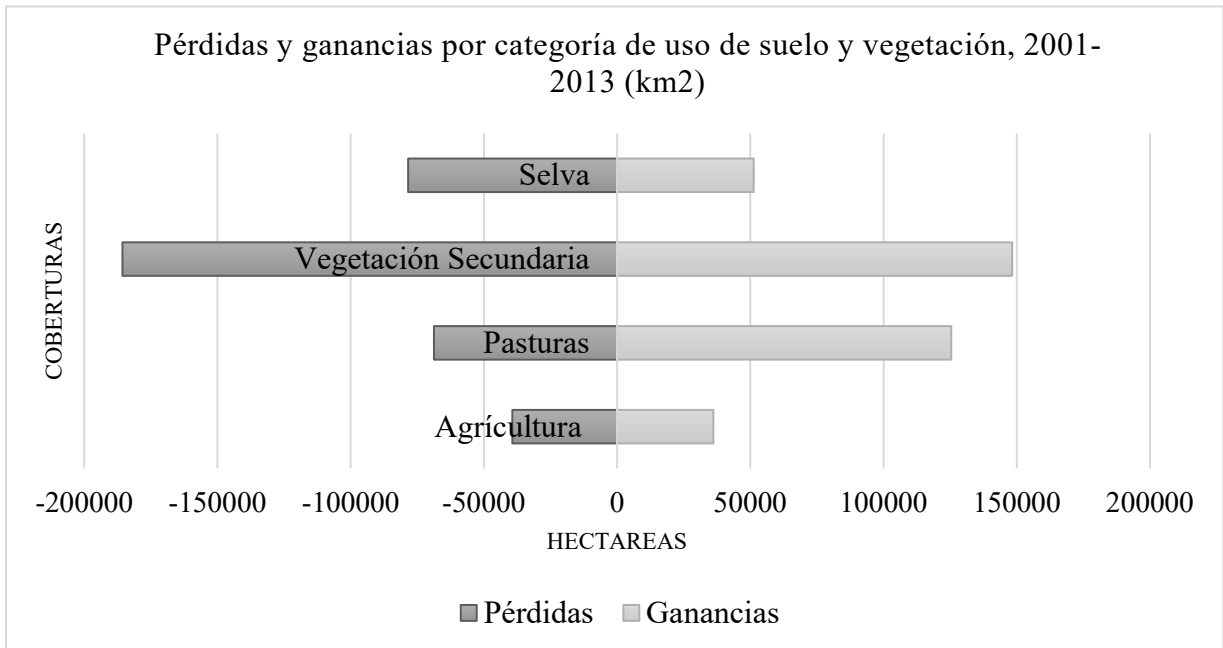


Figura 9. Pérdidas y ganancias por categoría de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013)

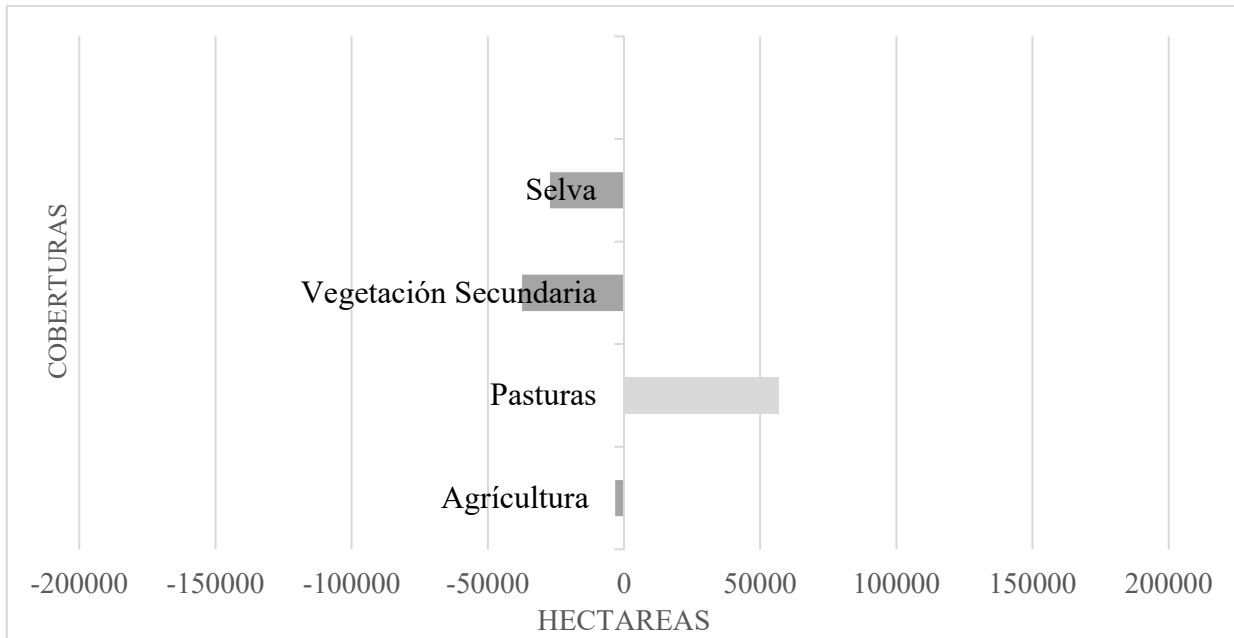


Figura 10. Cambio neto por categoría en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013 (km<sup>2</sup>)

#### 3.4.1.1 Identificación de impulsores directos según productores

Según las entrevistas con informantes claves y productores en paisajes ganaderos, se destaca que los principales impulsores de impacto directo de la deforestación son la ganadería, la agricultura (particularmente mecanizada y palma de aceite), la explotación del bosque por carboneros y la tala ilegal. En menor medida hicieron referencia al rol de incendios descontrolados e infraestructura (Figura 11). En las zonas A y B, el carbón y la tala ilegal emergen como los impulsores más importantes, en comparación con la zona C; esta distinción se atribuye a la percepción de que estas dos zonas cuentan con mayor accesibilidad a áreas forestadas (inclusive a la RBC). En las tres zonas, la ganadería se percibe como el impulsor principal.

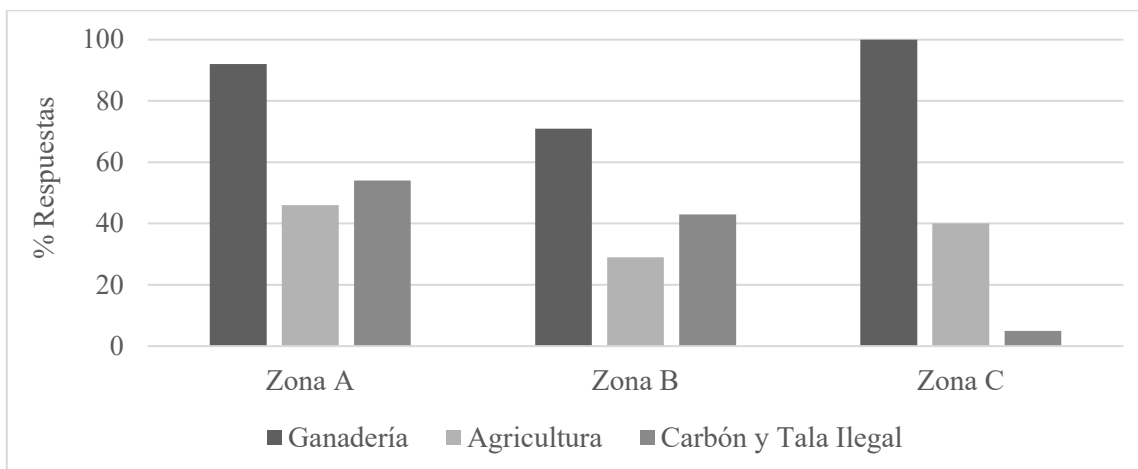


Figura 11. Impulsores directos de la deforestación de paisajes ganaderos de los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México según productores

El Cuadro 2 muestra la influencia de los diferentes tipos de actividades locales que promuevan la deforestación.

Cuadro 2. Impulsores directos de cambio de uso de suelo y deforestación en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México

<i>Actividad</i>	<i>Ganadería</i>	<i>Agricultura</i>	<i>Explotación forestal</i>
<i>Tipo de producción</i>	-Ganadería bovina extensiva para carne (becerros al destete) o doble propósito de pequeña y mediana escala	-Milpa -Agricultura comercial, mecanizada con granos básicos o chile -Palma de aceite	-Carbón -Leña/uso doméstico -Tala ilegal Previo: venta de durmientes de tren, maderas preciosas y chicle
<i>Agentes</i>	1. Productores campechanos 2. Productores colonos que provienen de otros estados y sus hijos (Veracruz, Michoacán, Jalisco, Zacatecas etc.)	1. Productores campechanos (milpa, pequeña escala) 2. Colonos de otros estados (comercial) 3. Menonitas (fuera de los paisajes ganaderos)	1. Carboneros (provienen de ejidos vecinos, no tienen acceso a tierras productivas)
<i>Condiciones que promueven deforestación</i>	1. Creación de potreros en campos agrícolas y tierras en barbecho (acahual) 2. Ganadería requiere mayor superficie que la agricultura 3. Expansión de pastizales por falta de	1. Creación de campos en áreas de acahual posterior al periodo de barbecho 2. Expansión de producción comercial intensiva 3. Acaparamiento de terrenos por grupos forasteros/menonitas	1. Falta de acceso a tierras productivas 2. Falta de permisos (requisitos exigentes, burocracia, áreas no elegibles según Conafor). 3. Necesidad económica y falta de

forraje, sobrecarga animal, degradación de pastizales 4. Falta de opciones para crédito lo que limita nuevas innovaciones tecnológicas como SSP, riego etc. 5. Degradación de pastos por falta de agua, rotaciones y mantenimiento	4. Degradación de tierra por agricultura mecanizada 5. Percepción de tierras ociosas (bajos inundables, áreas de acahual), y necesidad de “sacar provecho” por conversión	otros ingresos promueven actividades clandestinas 4. Falta de monitoreo sobre tala ilegal y carbón ilegal
--	--	--

### 3.5 **Discusión**

#### 3.5.1 Factores de políticas públicas

Muchas políticas públicas se han visto implicadas en la deforestación del Estado de Campeche. De todas, se considera que Procampo, actualmente conocido como ProAgro Productivo, ha influido en el cambio del uso de suelos. El programa relaciona la cantidad del pago otorgado con la superficie productiva, y ha estado vigente en Campeche por 24 años consecutivos (a partir de 1994) y sigue beneficiando a productores. En gran medida, la literatura señala las políticas públicas agropecuarias como parte de la problemática de deforestación en Campeche y en estados colindantes. Varios estudios de impulsores de deforestación han señalado una relación entre Procampo y la deforestación en Campeche (Klepeis y Vance 2003; Ellis y Porter-Bolland 2008; Esparza-Olguín y Martínez Romero, 2011). Ellis (2015) concluye que “Programas de apoyo al sector ganadero, programas de apoyo a la agricultura de subsistencia,” así como los créditos facilitados a menonitas, inversiones privadas para granjas y fruticultura han influido en la deforestación. Además, el mismo estudio cita la ampliación actual de caminos, como el “programa de caminos para saca cosechas apoyadas con recursos federales y estatales”, lo cual constituye un impulsor que no fue identificado durante las entrevistas en paisajes ganaderos en la presente investigación (Ellis 2015). El estudio “Análisis cuantitativo sobre las causas y los agentes de la deforestación para la región Calakmul Sur” realizado por Conabio, encontró que Procampo tenía una “importancia media” en el aumento de demanda para productos agropecuarios, por tanto ha influido en el mantenimiento de áreas destinadas a la producción agrícola (Conabio 2016).

En contraste, la evidencia sobre Progran como un impulsor de deforestación no es contundente. Conabio menciona que PROGAN “ha tenido poca influencia” como una causa de deforestación (Conabio 2016). De acuerdo con un estudio que compara indicadores ambientales (número de árboles, reserva de carbono, cobertura de suelo etc.) de unidades productivas de beneficiarios y no beneficiarios del Programa concluyó que PROGAN “no presenta un efecto sobre los indicadores ambientales” a pesar de su buena percepción por

parte de los beneficiarios. Aunque su rol como impulsor directo de deforestación no es bien definido, el presente estudio reveló ciertos problemas con PROGAN que pueden provocar externalidades negativas. Los productores entrevistados han observado la falta de verificación de actividades y gastos no autorizados del apoyo. Esto concuerda con lo encontrado en otras investigaciones en donde se menciona que se han apoyado aspectos “como la manutención de ganaderos pequeños y productores de subsistencia o incluso en acciones contrarias al propósito del programa” (UACH 2008, tomado de Bravo-Peña 2010).

### 3.5.2 Discrepancias en la percepción de impulsores de cambio de uso de suelo

Esta investigación resalta la diferencia entre la percepción del rol de políticas públicas que promueven la actividad ganadera y la deforestación entre los diferentes grupos de entrevistados incluyendo productores, autoridades locales, funcionarios del gobierno e investigadores. Aunque otros estudios (Klepeis y Vance 2003; Ellis y Porter-Bolland 2008; Esparza-Olguín y Martínez Romero 2011), apuntan a Procampo como un impulsor de la deforestación, entrevistas con los funcionarios de SAGARPA, la institución responsable de Procampo y PROGAN, así como SDR, sugieren otra perspectiva del Programa que difiere de la afirmación de que las políticas públicas agropecuarias ocasionaban la deforestación. Las percepciones de estos actores no establecen el vínculo entre los cambios de usos de suelos de ecosistemas naturales a áreas dedicadas a la producción agropecuaria y la problemática de la deforestación. Opinaron que por su requisito de producción, continua en la misma superficie, el Programa previno la expansión porque Procampo y Progagro no recompensaba directamente la expansión de la superficie, dado que solo las tierras registradas al inicio de programa podrían ser subsidiadas. Esta postulación por parte de funcionarios contrasta con estudios previos del Procampo, incluyendo el de Klepeis y Vance (2003) que destaca la necesidad de buscar alternativas o reestructuración para lograr los objetivos del Procampo, dado sus impactos ambientales no intencionales en la península de Yucatán, incluyendo la deforestación.

Los productores ganaderos, por otra parte, sí resaltaron la existencia de problemas asociados con la administración de ambos programas (Procampo y PROGAN), incluyendo los procesos de registro y verificación de tierras productivas, y ganado respectivamente, pero no necesariamente percibieron el vínculo entre los programas y su toma de decisiones respecto a la deforestación y la expansión de pastizales. Reportan corrupción en el uso de fondos, una demora y reducción en cantidad de pagos y mala verificación; algunos mencionaron casos personales en que vecinos habían registrado sus animales para recibir créditos. Sin embargo, los productores en su mayoría no culpan a los programas de apoyo como parte de la problemática de deforestación, dado que en su mayoría, no percibieron la “limpieza” de monte y acahual para actividades agropecuarias como un ejemplo de deforestación. Solían entender la deforestación como un evento estático que ocurre como parte de desmontes históricos para el establecimiento original de campos y potreros.



Entrevistados de SDR y SAGARPA caracterizaron este cambio de uso de suelo no como deforestación sino como “reconversión productiva” —la transformación de una actividad productiva a otra. Opinaron que suelos en la zona ya habían cambiado de usos forestal a agropecuario. REDD+ en la publicación por Kissinger *et al.* (2012), considera que la deforestación es “la conversión de bosques a otras categorías de uso del suelo, con el supuesto de que la vegetación forestal no se espera que se regenere naturalmente en esa zona” y la degradación de bosque se define como “la reducción del dosel y la pérdida de carbono en los bosques que quedan, donde las perturbaciones asociadas con un cambio en el uso del suelo y donde, si no se obstaculiza, el bosque espera que vuelva a crecer o ser replantado”. Por tanto, la creación de potreros sí constituye deforestación porque reemplaza la cobertura arbórea de una manera permanente. Esta discrepancia puede ser influida culturalmente por el conflicto en interpretación de “cambios de uso de suelo” bajo la ley. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) no obliga a una evaluación de impacto ambiental (EIA) en el caso de “cambios de uso del suelo por actividades agropecuarias, si éstos involucran un desmonte menor a cinco hectáreas en zonas áridas, o dos en las templadas”, lo cual autores llaman “deforestación-hormiga”; un patrón de deforestación que avanza en pequeños parches que conjuntamente suman una gran superficie (Bravo-Peña 2010). La norma NOM-020-RECNAT-2001 regula los terrenos forestales de pastoreo, y reconoce en sus procedimientos y lineamientos que el pastoreo extensivo, sin recuperación de la vegetación y prácticas de manejo, disminuye el potencial forrajero y la degradación del suelo. A pesar de eso, su aplicación no ha favorecido la conservación en paisajes ganaderos. Bravo-Peña (2010) encontró que esta norma tiende a interpretar la eliminación de vegetación para abrir áreas de pastizales no como un cambio de uso de suelo “sino una rehabilitación del mismo uso de suelo ganadero, que ya ocurría desde antes”. Este argumento, y la caracterización del cambio de uso de suelo como “reconversión productiva” de tierras previamente limpiadas, también resonaba en el presente estudio en entrevistas con funcionarios del gobierno, por productores que enfatizaron el hecho de que “no deforestaron” sino “limpiaron el monte” para empastar. La norma en cuestión considera que productores realizan “eliminación selectiva o ‘aclareo’ de las especies con bajo valor forrajero y la conservación de 30 o 40 por ciento del monte original” lo cual no constituye un cambio de suelo, aunque en realidad la pérdida es mayor, hasta 90% de vegetación de las especies vegetales (Bravo-Peña 2010). La aplicación de la ley en paisajes ganaderos tendrá que reconocer y priorizar la conservación de biodiversidad, especialmente en ecosistemas fuertemente intervenidos por la actividad agropecuaria, y considerar diferencias en la percepción de deforestación en áreas más prístinas versus áreas intervenidas por la ganadería.

Este estudio, como otro que abarca la percepción ambiental (Arizpe 1996), ha destacado que los productores justifican la deforestación, y prefieren describir la deforestación y degradación del bosque en términos de reconversión productiva (siendo un cambio en la actividad agropecuaria en una superficie, como la conversión del campo agrícola a pastos). Arizpe (1996), en su estudio de la selva Lacandona en Chiapas, comparte que los grandes productores ganaderos caracterizaron la selva como una superficie “no productiva”, un área que requiere la producción agropecuaria para aumentar su valor

económico. En su estudio de la percepción local sobre las amenazas más importantes (económica, social, cultural y ambiental) en la selva Lacandona, se revelaron las diferencias en respuestas basada en factores como la comunidad, género y estatus socioeconómico del individuo; por ejemplo, los que más reconocieron la deforestación como su amenaza principal eran agricultores de pueblos ubicados dentro de la selva (Arizpe 1996). En estas comunidades más hombres que mujeres mencionaron la deforestación como su mayor amenaza dado que recibieron cierto nivel de educación ambiental a través de intervenciones de conservación y desarrollo rural, y realizaron actividades dependientes de la selva. En cambio, se encontraron otra percepción entre ganaderos de gran escala, los cuales citaron la sobrepoblación como su amenaza principal (Arizpe 1996). Aunque aquel estudio no fue orientado a la percepción de ganaderos o de habitantes de paisajes ganaderos en particular, bien muestra como las percepciones de deforestación, pueden diferir en consideración de la experiencia de cada quien; su origen, ocupación y género. Además, sugiere la importancia de educación ambiental en la formación de percepciones ambientales.

### 3.5.3 Futuras amenazas para paisajes ganaderos

Aparte de la agricultura comercial y la ganadería, se reconoció que la expansión de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) constituye una nueva amenaza a la biodiversidad. En el contexto de Campeche, se espera la expansión de este cultivo principalmente en superficies asociadas a características edáficas e hidrológicas conocidas como “bajos inundables”, especialmente en áreas de uso común en ejidos (Isaac-Márquez *et al.* 2016). Los posibles cambios en esta superficie son de importancia en la problemática de deforestación dado que estudios como Ellis y Porter-Bolland (2008) y Martínez-Romero (2010), han demostrado que anteriormente los bajos inundables funcionaban como una “limitante” a la deforestación; eran áreas no tocadas debido a que su hidrología no se prestaba para actividades agropecuarias y resultan ser áreas propicias para la expansión de cultivos como la palma de aceite. Esta investigación encontró que existe interés en la compra de grandes extensiones de terrenos en la parte sur del estado para implementar el monocultivo de palma de aceite. La dinámica de tenencia se ve muy relacionado con el crecimiento de palma de aceite regionalmente. Según entrevistas realizadas a las autoridades ejidales en la comunidad El Centenario, Escárcega, se promueve la palma de aceite específicamente en bajos inundables en áreas de uso común porque son percibidas como tierras sin provecho al no ser aptas para la agricultura o el pastoreo. La tenencia de la tierra y la protección de bosque van a la mano;

Isaac-Márquez *et al.* (2016), en su estudio “Impactos Sociales y Ambientales de la Palma de Aceite: Perspectiva de los Campesinos en Campeche, México”, notan que entre los años 2012 al 2014 “la superficie sembrada de palma de aceite se triplicó hasta alcanzar una superficie de 13 805 ha”, y se espera que continúe en aumento en los próximos años. En 2016 “el proyecto Estratégico de palma de aceite” anunció un plan para establecer cien mil ha de palma en seis años” (Isaac-Márquez *et al.* 2016). Se observa que la industria ha enfatizado el término “tierras ociosas” para caracterizar la transformación hacia el cultivo de la palma de aceite como una reconversión productiva que agrega valor a tierras abandonadas o sin usos

económicos. En realidad, las tierras llamadas “bajos inundables” también presentan una gran biodiversidad; un estudio de esta cobertura en Campeche encontró 199 especies de flora, 3 de los cuales eran especies amenazadas. Los bajos inundables juegan “un papel fundamental como refugio faunístico a nivel regional, sobre todo en épocas de estrés hídrico” (Palacio-Aponte *et al.* 2002). Investigaciones sobre los efectos de la expansión de la palma de aceite identifican diferentes maneras en que la actividad puede provocar la pérdida de biodiversidad, incluyendo la eliminación de bosque intacto, la sustitución de palma en bosques ya degradados o deforestados para otros usos, y a través de la creación de caminos en áreas previamente inaccesibles. Esto cambios pueden provocar la fragmentación de áreas de bosque, y la realización de nuevas actividades pueden implicar contaminación de agroquímicos, cambios de disponibilidad de agua e incendios forestales (Isaac-Márquez *et al.* 2016; Fitzherbert *et al.* 2008). Por tanto, Fitzherbert *et al.* (2008) concluyen que “aunque es difícil cuantificar en qué medida la palma de aceite ha sido causa directa de la deforestación en el pasado, su potencial como agente futuro de la deforestación es enorme” y su demanda seguirá aumentado a nivel global. Por tanto, futuros estudios de impulsores de deforestación deben considerar la amenaza que una conversión a usos de monocultivo de palma de aceite presentaría, especialmente para la conservación de agua en los paisajes en la época de sequía.

Factores y las necesidades económicas de los productores juegan un rol en la percepción de deforestación y la toma de decisiones por la parte de los mismos. Como se muestra en este estudio, la percepción del bajo riesgo económico y alta rentabilidad de la ganadería fueron factores que motivaron su adopción sobre la agricultura, más el complemento del subsidio de Procampo para pastos. De acuerdo con Geist y Lambin (2002), factores económicos contribuyen a la deforestación en el 81% de casos. En Campeche, influyen en el aprovechamiento ilegal de los recursos forestales; esta investigación encontró que más del 40% de los productores entrevistados mencionaron términos como “marginación,” “necesidad económica”, “pobreza” e “inseguridad alimentaria” para describir los motivos de la deforestación en su comunidad. Las necesidades económicas de los productores locales promueven la explotación de los recursos naturales en el corto plazo, sin priorizar la conservación de la biodiversidad o provisión de servicios ecosistémicos a largo plazo.

El refortalecimiento de un sistema para pagos por servicios ambientales puede ser una buena opción que mitigaría los efectos negativos sobre la biodiversidad. Sin embargo, hay evidencia de que los programas PSA no son una herramienta efectiva para mitigar la pobreza, y la combinación de los dos objetivos compromete la efectividad de los esfuerzos de conservación (McAfee y Shapiro 2010). Estrategias que promuevan la conservación del bosque y la biodiversidad en paisajes ganaderos tendrán que incluir acciones orientadas a solventar las fuentes de presión sobre estos recursos, y considerar que las condiciones económicas de estos pobladores pueden promover patrones de explotación no sustentable (Geist y Lambin 2002), como la tala indiscriminada de áreas de bosques, y/o la subsecuente expansión desmesurada de monocultivos como los pastos o la palma de aceite.

### 3.6 Conclusiones

- La problemática de deforestación en paisajes ganaderos en Campeche responde a los impulsores indirectos de inmigración y las políticas públicas agropecuarias. La inmigración ha impulsado indirectamente el uso de suelos por cambios en la tenencia de la tierra, el aumento poblacional, y el establecimiento de campos agrícolas; las políticas públicas favorecieron el cambio de actividades agrícolas a ganaderas y la expansión de la superficie ganadera en áreas previamente con cobertura forestal.
- Los principales impulsores de deforestación de impacto directo, en orden de su importancia, son la ganadería, la agricultura comercial, la explotación forestal (incluyendo el aprovechamiento de carbón). Estas actividades impulsan cambios de uso de suelo, remplazando la cobertura forestal, particularmente en las áreas de vegetación secundaria, y en menor grado, en la selva.
- Para el periodo 2001-2013, la superficie de vegetación secundaria emerge como la “frontera de deforestación” en paisajes ganaderos; es la categoría de uso de suelo que experimenta más cambios de uso en su superficie, principalmente a pastos y agricultura. La vegetación secundaria debe ser un punto focal para esfuerzos de restauración y conservación de biodiversidad y el manejo mejorado de *acahuales*. Si sigue la trayectoria actual de expansión en áreas de vegetación secundaria y selva es de esperar la continua degradación de la integridad ecológica del paisaje ganadero. Esto afectará negativamente la provisión de servicios ambientales, así como la productividad ganadera en estos paisajes.
- La forma de entender el concepto de deforestación difiere entre actores. Diferencias en la percepción pueden afectar el compromiso de prevenir la deforestación por parte de diferentes actores e instituciones en la región. Se identificaron diferencias de interpretación sobre la definición de cambio de uso de suelo y la deforestación entre funcionarios entrevistados, así como una falta de conocimiento sobre los efectos de la deforestación sobre los servicios ambientales entre productores.

### 3.7 Literatura citada

Aguilar, RLS; Domínguez, SR. 1999. Deforestación en la Península de Yucatán, los retos que enfrentar. *Madera y Bosques* 5(2):3-17. doi:10.21829/myb.1999.52134

Angelsen, A; Kaimowitz, D. 1999. Rethinking the causes of deforestation: Lessons from economic models. *The World Bank Research Observer* 14(1):73-98. doi:10.1093/wbro/14.1.73

Alatríste, M. 2018. Contribución de la diversidad florística a la productividad ganadera en tres Municipios de Campeche, México. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.

Arellano-González, J. 2015. Efectos de los cambios en el programa procampo en la economía rural del sureste mexicano. *Economía, sociedad y territorio* 15(48):363-395. doi:10.22136/est012015595

Arizpe S; L. 1996. Culture and global change: Social Perceptions of Deforestation in the Lacandona Rain Forest in Mexico (en línea). United States of America, University of Michigan Press. 115 p. Consultado 6 jul. 2018. Disponible en <https://hdl.handle.net/2027/mdp.39015031881900?urlappend=%3Bseq=1>

Bohn, JL; Diemont, SAW; Gibbs, JP; Stehman, SV; Mendoza Vega, J. 2014. Implications of Mayan agroforestry for biodiversity conservation in the Calakmul Biosphere Reserve, Mexico. *Agroforestry Systems* 88(2):269-285. Consultado 4 may. 2018. Disponible en <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10457-014-9674-9.pdf>

Bravo Peña, L. C; Doode Matsumoto, O. S; Castellanos Villegas, A. E; Espejel Carbajal, I. 2010. Políticas rurales y pérdida de cobertura vegetal: Elementos para reformular instrumentos de fomento agropecuario relacionados con la apertura de praderas ganaderas en el noroeste de México. *Región y Sociedad* 22(48):3-35. doi:10.22198/rys.2010.48.a432

Bray, DB; Klepeis, P. 2005. Deforestation, forest transitions, and institutions for sustainability in southeastern Mexico, 1900-2000. *Environment and History* 11(2):195-223. doi:10.3197/096734005774434584

Conabio. 2016. Análisis cuantitativo sobre las causas y los agentes de la deforestación para la región Calakmul Sur. s.n.t. 31 p. Disponible en <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cbmm/pdf/16-informe-final-causas-deforestacion.pdf>

Correa, MAJC. 2012. Refugio guatemalteco; asentamiento definitivo y desarrollo comunitario en Campeche. *Diario de Campo* 9:64-68. Consultado 6 may. 2018. Disponible en <https://www.revistas.inah.gob.mx/index.php/diariodecampo/article/download/3289/3172>

Cortina-Villar, S; Macario Mendoza, P; Ogneva-Himmelberger, Y. 1999. Cambios en el uso del suelo y deforestación en el sur de los estados de Campeche y Quintana Roo, México. *Investigaciones Geográficas* 38:41-56. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n38/n38a5.pdf>

Ellis, E. A; Porter-Bolland, L. 2008. Is community-based forest management more effective than protected areas? : A comparison of land use/land cover change in two neighboring study areas of the Central Yucatan Peninsula, Mexico. *Forest Ecology and Management* 256(11):1971-1983.

Ellis, E.A; Romero-Montero, A; Hernández Gómez, I.U. 2015. Evaluación y mapeo de los determinantes de deforestación en la Península Yucatán. México, D. F., México, USAI. 155 p.

Ellis, E. A; Gómez, U. H; y Romero-Montero, J. A. 2017. Los procesos y causas del cambio en la cobertura forestal de la Península Yucatán, México. *Revista Ecosistemas* 26(1):101-111. Disponible en <http://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/download/1280/1039>. doi.: 10.7818/ECOS.2017.26-1.16.

Ellis, P. W; Ellis, E. A; Romero-Montero, J. A; Hernández Gómez, I. U; Porter-Bolland, L. 2017. Private property and Mennonites are major drivers of forest cover loss in central Yucatan peninsula, Mexico. *Land Use Policy* 69:474-484. doi:10.1016/j.landusepol.2017.09.048

Esparza-Olguín, LG; Martínez Romero E. 2011. Deforestación en Campeche: Causas y Efectos. *Revista Fomix Campeche* 3(10):6-11.

Fitzherbert, EB; Struebig, MJ; Morel, A; Danielsen, F; Brühl, CA; Donald, PF; Phalan, B. 2008. How will oil palm expansion affect biodiversity? *Trends in Ecology & Evolution* 23(10):538-545. doi:10.1016/j.tree.2008.06.012

Flick, U. 2004. Triangulation in qualitative research. A companion to qualitative research. . *in* Flick, U; von Kardorff, E; Steinke, I (eds). *A Companion to Qualitative Research*. Great Britain, SAGE Publications. p. 193-198.

García, G; Fernández, J. M. 2000. Apropiación del espacio y colonización en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. *Revista Mexicana del Caribe* 5(10):212-231. Disponible en <http://www.redalyc.org/html/128/12801006/>

García-Salazar, JA; Skaggs, R; Crawford, TL. 2011. PROCAMPO, the Mexican corn market, and Mexican food security. *Food Security* 3:383. doi:10.1007/s12571-011-0138-z

Geist, HJ; Lambin, EF. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation: Tropical forests are disappearing as the result of many pressures, both local and regional, acting in various combinations in different geographical locations. *Bioscience* 52(2):143-150. doi:10.1641/0006-3568(2002)052[0143:PCAUDF]2.0.CO;2

Hartwick, JM. 2005. Deforestation and population increase. *In* Kant, S; Berry, A (eds.). *Institutions, Sustainability, and Natural Resources*. Dordrecht, The Netherlands, Springer. p. 155-191. doi:10.1007/1-4020-3519-5\_8

Isaac-Márquez, R; Valladares, JLS; Spencer, AE; Arcipreste, MEA; Aguilar, MA. A; Márquez, API; González, MCS. 2016. Impactos sociales y ambientales de la palma de aceite: Perspectiva de los campesinos en Campeche, México. *Journal of Latin American Geography* 15(2):123-146. doi:10.1353/lag.2016.0023

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México). 2010a. Censos de población 1900-2010 (en línea). Consultado 12 jun. 2018 <http://www.beta.INEGI.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México). 2010b. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados del censo de población y Vivienda 2010: Campeche. México D. F., México. 81 p.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México). 2014. Anuario estadístico y geográfico de Campeche 2014. México D. F., México. 396 p. ISBN 978-607-739-340-5.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México). 2015. Encuesta Intercensal 2015 (en línea). Consultado 12 jun. 2018. <http://www.beta.INEGI.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>

IBRD (International Bank for Reconstruction and Development). 2013. The Case of climate change adaptation in Campeche, Mexico: Uncertain Future, Robust Decisions. Washington, United States of America. 37 p. (Latin American and Caribbean Region Environment and Water Resources Occasional Paper Series).

Klepeis, P; Vance, C. 2003. Neoliberal policy and deforestation in southeastern Mexico: an assessment of the PROCAMPO program. *Economic Geography* 79(3):221-240. Disponible en <http://www.jstor.org.proxy.library.cornell.edu/stable/30032931>

Klepeis, P; Turner, B. L. 2001. Integrated land history and global change science: The example of the southern Yucatán peninsular region project. *Land Use Policy* 18(1):27-39. doi:10.1016/S0264-8377(00)00043-0

Oxford University Press. 2013. *Landscape ecology. A Dictionary of Environment and Conservation*. 3 ed. *In* Park, C; Allaby, M (eds.). Oxford, Oxford University Press. Consultado 14 may. 2015. ISBN: 9780191826320.

Lorenzen M; Matthew J. 2012. Evaluación del Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo) *In* Márquez Murrieta, A (coord.). *Espacios tatuados. Textos sobre el estudio de regiones y los territorios*. México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora. p. 61-94. (Colección Cuadernos de Trabajo de Posgrado).

Martínez-Romero, E. 2010. Factores de impacto directos e indirectos que determinaron el proceso complejo de la deforestación a nivel ejidal, en la región de Calakmul, Campeche, durante el periodo 1976-2008. Thesis Doctoral en Sociología. México, México, FLACSO.

Martínez-Romero, E; Olguín, E; Guadalupecoaut, L. 2010. Estudio de caso: deforestación en el estado de Campeche. Causas directas e indirectas de la principal amenaza sobre la biodiversidad. *In* *La Biodiversidad en Campeche: estudio de caso*. Campeche, México, Conabio. p. 573-575.

Morse, JM. 1994. Designing qualitative research. *In* Denzin, NK; Lincoln, YS (eds.). *Handbook of qualitative inquiry California, United States of America*, Sage. p. 220-235.  
McAfee, K; Shapiro, EN. 2010. Payments for ecosystem services in Mexico: Nature, neoliberalism, social movements, and the state. *Annals of the Association of American Geographers* 100(3):579-599. doi:10.1080/00045601003794833

Myers, N; Mittermeier, RA; Mittermeier, CG; da Fonseca, GAB, Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858. doi:10.1038/35002501

Navarro-Olmedo, S; Haenn, N; Schmook, B; Radel, C. 2016. The legacy of Mexico's agrarian counter-reforms: Reinforcing social hierarchies in Calakmul, Campeche: Mexico's agrarian counter-reforms: Social hierarchies in Calakmul. *Journal of Agrarian Change* 16(1):145-167. doi:10.1111/joac.12095

Norma Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2001. 2001. Diario Oficial de la Federación, México 10/12/2001. Disponible en [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=757042&fecha=10/12/2001](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=757042&fecha=10/12/2001)

Palacio-Aponte, AG; Noriega-Trejo, R; Zamora-Crescencio, P. 2002. Caracterización físico-geográfica del paisaje conocido como "bajos inundables": El caso del Área Natural Protegida Balam kín, Campeche. *Investigaciones Geográficas* 49:57-73.



Porter-Bolland, L; Ellis, EA; Gholz, HL. 2007. Land use dynamics and landscape history in la Montaña, Campeche, México. *Landscape and Urban Planning* 82(4):198-207. doi:10.1016/j.landurbplan.2007.02.008

PROGAN (Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola, México). 2010. Guía PROGAN para cumplir los compromisos de los beneficiarios. Quintana Roo, México, D.F. 24 p.

Reyes-Hernández, H; Cortina-Villar, S; Perales-Rivera, H; Kauffer-Michel, E; Pat-Fernández, JM. 2003. Efecto de los subsidios agropecuarios y apoyos gubernamentales sobre la deforestación durante el período 1990-2000 en la región de Calakmul, Campeche, México. *Investigaciones Geográficas* 51:81-106.

Santos Fita, D; Piñera, N; Lugo, E; Erin, I. J; Méndez, M; & Bello Baltazar, E. 2013. Cacería de subsistencia, manejo y conservación de fauna silvestre en comunidades rurales de la Península de Yucatán, México. Tesis Doctorado en Ciencias y Ecología y Desarrollo Sustentable. Chiapas, México, El Colegio de la Frontera Sur.

Schmook, B; van Vliet, N; Radel, C; de Jesús Manzón-Che, M; McCandless, S. 2013. Persistence of swidden cultivation in the face of globalization: a case study from communities in Calakmul, Mexico. *Human Ecology* 41(1):93-107.

Schwentenius Rindermann, R; Gómez Cruz, MÁ; Trujillo, J d D; Durán Ferman, P. 2007. Metaevaluación de tres evaluaciones oficiales de la SAGARPA del programa de pagos directos (PROCAMPO) a la agricultura mexicana. *Estudios sociales* 15(30):104-134.

Schmook, B; Vance, C. 2009. Agricultural policy, market barriers, and deforestation: The case of Mexico's southern Yucatán. *World Development* 37(5):1015-1025. doi:10.1016/j.worlddev.2008.09.006

Steinfeld, H; Gerber, P; Wassenaar, T; Castel, V; Rosales, M; De Haan, C. 2006. Livestock's long shadow. The Livestock, Environment and Development Initiative (LEAD). Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy. Disponible en <http://www.fao.org.proxy.library.cornell.edu/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM>

Turner, BL; Geoghegan, J; Foster, DR (eds.). 2004. Integrated land-change science and tropical deforestation in the southern Yucatán: Final frontiers. Oxford, Oxford University Press.

UACH (Universidad Autónoma de Chiapas, México). 2008. PROGAN. Informe final de consistencia y resultados. Chapingo, México.

Valentín-Garrido, JM; León-Merino, A; Hernández-Juárez, M; Sangerman-Jarquín, D. M; Valtierra-Pacheco, E. 2016. Evaluación del programa PROAGRO productivo en comunidades rurales de la sierra norte de Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 7(2):413-425.

Villalobos-Zapata, G. J; Mendoza-Vega, J. 2010. La biodiversidad en Campeche: Estudio de estado. México, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. 730 p.

Weber, M. 1999. Calakmul: una región, una reserva y un enorme reto. *Ecofronteras* 8:12-17. Disponible en <http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/397>.

Wilson, V. 2014. Research methods: Triangulation. *Evidence Based Library and Information Practice* 9(1):74-75. doi:10.18438/B8WW3X

WWF (World Wildlife Fund). 2014. REDD+ Country Profile: Mexico (en línea). . s. n. t. 10 p. Consultado 9 ago. 2017. Disponible en [http://awsassets.panda.org/downloads/mexico\\_redd\\_country\\_profile\\_02\\_03\\_14.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/mexico_redd_country_profile_02_03_14.pdf)

## **4 ARTÍCULO II: Percepción de los productores ganaderos ante los cambios de uso de suelo y deforestación, y oportunidades para la conservación de la biodiversidad en paisajes ganaderos en Campeche, México**

### **Resumen**

En América Latina se reconoce la expansión agropecuaria como el principal impulsor de la deforestación, lo cual representa un reto en la búsqueda del balance entre producción y conservación, especialmente en áreas que albergan una gran diversidad de especies silvestres. Sin embargo, existen pocos estudios sobre la percepción de los ganaderos, considerados como los principales agentes de deforestación, sobre los procesos de transformación del paisaje. El estudio de las motivaciones detrás de la toma de decisiones de manejo de la tierra, y la percepción de los productores sobre los cambios del uso de la tierra, ayuda a identificar preferencias, carencias y limitaciones que inciden en el proceso de toma de decisiones que invariablemente impactará al ecosistema. Esta información es clave para la identificación e implementación de estrategias que favorezcan la producción intensiva sobre la extensiva, y la mitigación de los efectos negativos sobre el ambiente y la biodiversidad. El presente estudio tiene como objetivo explorar la percepción de los productores ganaderos sobre los cambios de uso de la tierra y deforestación, así como las opciones identificadas por los productores para conservar la biodiversidad en tres paisajes ganaderos del estado de Campeche, México. Se entrevistaron ganaderos así como funcionarios del gobierno, investigadores, actores de ONG (organizaciones no gubernamentales). La inclusión de múltiples perspectivas mediante la triangulación permitió profundizar el conocimiento sobre el rol de la ganadería en los procesos de deforestación, incluyendo las causas de adopción de la producción ganadera y la expansión agropecuaria, la identificación de necesidades y retos, y las estrategias para su mejora. Los resultados muestran que los ganaderos entrevistados consideran imprescindible cierto grado de deforestación para el establecimiento de potreros. No obstante, la mayoría no pretende expandir su potrero, y mencionan preferir la siembra de pastos de corte y árboles forrajeros para mitigar los efectos de la época de sequía. No obstante, indican que la falta de asistencia técnica y acceso al capital inicial dificultan la implementación de estas acciones. Adicionalmente, esta investigación reveló que los ganaderos valoran la presencia de árboles en términos de su valor utilitario; es decir por la provisión de forrajes, madera y sombra. La implementación de alternativas como sistemas silvopastoriles (SSP) requiere de la sensibilización del productor sobre las contribuciones de los árboles a su productividad y bienestar, particularmente la provisión de hábitat, agua, y el ciclo de nutrientes.

Palabras clave: Cambio de uso de suelo/cobertura, percepciones, sistemas silvopastoriles, paisajes ganaderos.

## Abstract

In Latin America, agricultural expansion is recognized as a main driver of deforestation, which represents a challenge in the search for balance between production and conservation, especially in areas with important biodiversity. However, there exist few studies of ranchers' perceptions, considered agents of deforestation, regarding the processes of landscape transformation. The study of the motivations behind land management decisions, and the producers' perception of changes in land use, helps to identify preferences, shortcomings and limitations that affect the decision-making process as well as impact the ecosystem. This information is key for the identification and implementation of strategies that favor intensive production over extensive production, and the mitigation of externalities on the environment its biodiversity. The objective of this study is to explore the livestock producers' perceptions of land use change and deforestation, as well as the options to conserve biodiversity in three livestock landscapes in the state of Campeche, Mexico. Ranchers were interviewed as well as government officials, researchers, NGO actors (non-governmental organizations). The inclusion of multiple perspectives through triangulation allows deepening knowledge about the role of livestock in deforestation processes; including the causes of adoption of livestock production and agricultural expansion, the identification of needs and challenges, and strategies for their improvement. The results show that the ranchers interviewed consider a certain degree of deforestation essential for the establishment of paddocks. However, the majority do not intend to expand their pasture areas and would prefer the use of cut and carry grasses (sugarcane etc) and forage banks, to mitigate the effects of the dry season. However, they indicate that the lack of technical assistance and access to initial capital make it difficult to implement these actions. Additionally, this research revealed that farmers value the presence of trees in terms of their utilitarian value; that is, by the provision of forage, wood and shade. The implementation of alternatives such as silvopastoral systems (SSP) requires producer awareness of the contributions of trees to their productivity and welfare, particularly the provision of habitat, water, and the nutrient cycle.

Keywords: land use/land cover change, perceptions, silvopastoral systems, livestock landscapes.

## 4.1 Introducción

Actualmente la expansión de la superficie dedicada a actividades agropecuarias presenta uno de los impulsores de cambio de uso de la tierra más importante, siendo responsable del 96% de los casos de deforestación a nivel mundial (Geist y Lambin 2002). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el 26% de la superficie terrestre sin cobertura de hielo se dedica al uso de pastoreo de ganado; adicionalmente, un tercio de los campos agrícolas se dedican a la producción de alimentos agropecuarios (FAO 2010). Cada año se convierten 13 billones de hectáreas de bosque a superficies de producción agropecuaria, incluyendo áreas de pastizales, producción agrícola y alimentos para ganado (FAO 2010). Por lo tanto, la ganadería bovina extensiva contribuye en gran medida a los problemas ambientales más graves en el mundo: el cambio climático y la deforestación tropical (Geist y Lambin 2002). La producción extensiva se refiere a un tipo de producción agropecuaria que generalmente emplea menos mano de obra y capital con respecto a las superficies bajo cultivo. Típicamente el rendimiento del cultivo depende del suelo, la disponibilidad de agua y el clima; dado su menor rendimiento por unidad de tierra, la producción extensiva precisa de grandes extensiones de tierra cultivables para ser rentable (Jain 2011).

La conversión de bosque a usos agropecuarios desencadena la fragmentación y pérdida de hábitat y la extinción de especies, inclusive las de valor desconocido (Hansen *et al.* 2004). La ganadería extensiva tiene impactos locales y extendidos, ya que la deforestación puede tener efectos multiplicadores sobre los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos a nivel mundial. La pérdida de biodiversidad como consecuencia de la expansión ganadera es preocupante porque implica una degradación de los servicios ecosistémicos (bienes y servicios) que la naturaleza brinda (Jose 2009). La Península de Yucatán en particular, contiene la superficie más grande de bosque tropical de México, y alberga un *hotspot* para la diversidad —el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM). Este corredor se extiende desde la Península de Yucatán hasta Panamá, englobando hasta el 10% de la diversidad específica del mundo, pero también alberga muchos paisajes de importancia para la producción de la ganadería bovina (Klepeis y Turner 2001, Harvey *et al.* 2008). La expansión de la actividad agropecuaria puede afectar la biodiversidad a través de la reducción de “cobertura forestal, vegetación en barbecho, diversidad de hábitat y la conectividad del bosque” (Harvey *et al.* 2008). En consideración al reto de la ganadería y otros impulsores de deforestación que amenazan la biodiversidad de especies presente en esta región, es importante implementar estrategias de conservación que van de la mano con la producción agropecuaria.

Entre las opciones para enfrentar las externalidades negativas asociadas con la ganadería, está el sistema agroforestal (SAF); un arreglo de producción agrícola que incorpora interacciones con leñosa perennes y un cultivo, ya sea un forraje, anual o perenne, para obtener sinergias a través de interacciones biológicas (Somarriba 1992). Según José

(2009), los SAFs aportan cuatro beneficios ambientales principales: “(1) el secuestro de carbono, (2) la conservación de la biodiversidad, (3) el enriquecimiento del suelo y (4) la calidad del aire y el agua”. Harvey *et al.* (2008) destaca que en el contexto Mesoamericano varios estudios han señalado prácticas agroforestales que favorecen la conservación de la biodiversidad y protección de suelos y a su vez contribuyen a la producción de alimentos y a la generación de ingresos para las familias rurales. Los sistemas silvopastoriles (SSP), un tipo de sistema agroforestal, integran la siembra de árboles y/o arbustos con forraje en una unidad de tierra. Existe mucha literatura para respaldar su potencial para aumentar producción de forraje, disminuir vulnerabilidad y conservar hábitat en paisajes fragmentados y amenazados por la deforestación (Harvey *et al.* 2008).

La perspectiva de los productores ha sido un tema poco explorado en consideración al razonamiento de decisiones de manejo y la creación de alternativas. El presente estudio explora la percepción de productores ganaderos e informantes claves con respecto a los procesos de deforestación y expansión de pastizales y su efecto sobre la biodiversidad, así como las opciones para la conservación en paisajes ganaderos en Campeche, México. Se analizaron las percepciones de los ganaderos respecto a la expansión y conservación dentro de sus unidades de producción, a través de la identificación de retos e incentivos que influyeron en su toma de decisiones. Se identificaron los valores y usos que reconocen los productores, y los factores que más limitan su producción, lo cual es información clave para implementar soluciones a nivel local. Durand y Lazos (2008) sugiere que la consideración de las percepciones ambientales puede mejorar la formación de políticas de conservación de la biodiversidad porque señalan las necesidades y retos de las poblaciones y su perspectiva de la problemática en cuanto a las causas y opciones para la mejora. El conocimiento de productores, una población frecuentemente señalada como agente de deforestación, ofrece grandes aportes al conocimiento de los impulsores de cambio en el uso del suelo y deforestación en la búsqueda de soluciones.

## 4.2 Métodos

### 4.2.1 Área de estudio

El estado de Campeche está ubicado en el suroeste de la Península de Yucatán en el sur de México, entre 17° 49' y 20° 51' latitud norte y los 89° 06' y 92° 27' longitud oeste. Tiene una población estatal de 820 000 personas (IBRD 2013). Dentro de su extensión territorial de 57 924 km<sup>2</sup>, cuenta con el 4% de la diversidad específica nacional: 4379 especies registradas, inclusive 15 en peligro de extinción (Villalobos-Zapata y Mendoza-Vega 2010; IBRD 2013). Campeche reconoce ocho áreas protegidas con un total de 22 900 km<sup>2</sup>, casi un 40% de la superficie estatal.

La precipitación promedio es de 1272,8 mm, aunque difiere a lo largo del estado, desde 800 mm en la parte norte-noreste hasta 2000 mm en el sureste (IBRD 2013). Campeche experimenta una canícula y sequía intraestival durante el verano, especialmente en julio y agosto (Figura 12). Las fluctuaciones en periodos de lluvia “son la causa principal de los altibajos en las actividades agropecuarias” (Mendoza Vega y Kú Quej 2010). La temporalidad de lluvia se ve influida por corrientes tales como la Tropical que trae aire caliente y húmedo del Atlántico y Caribe provocando lluvias estivales, mientras que la del Noreste causa frentes fríos y lluvias durante noviembre y diciembre (Mendoza Vega y Kú Quej 2010). Campeche tiene una temperatura promedio de 26,2°C. Sin embargo, un análisis histórico del clima sugiere un aumento anual en temperatura de 0,023°C en el municipio de Campeche y 0,015°C en el de Escárcega (IBRD 2013; Figura 13). Los tipos de suelo dominantes son litosoles, vertisoles, phaeozem y gleysoles (INEGI 2014).

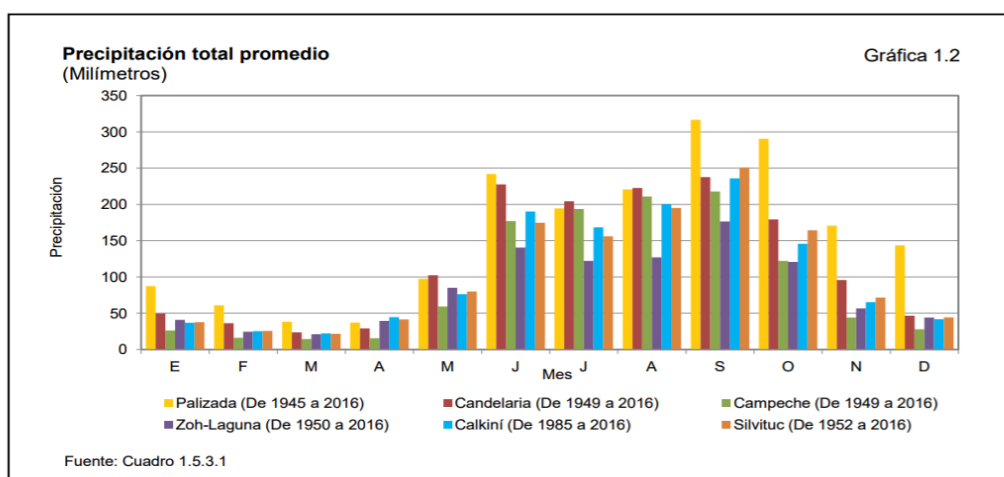


Figura 12. Precipitación total promedio en Campeche, México.

Fuente: Elaborado INEGI (2014) con datos de la Comisión de Agua

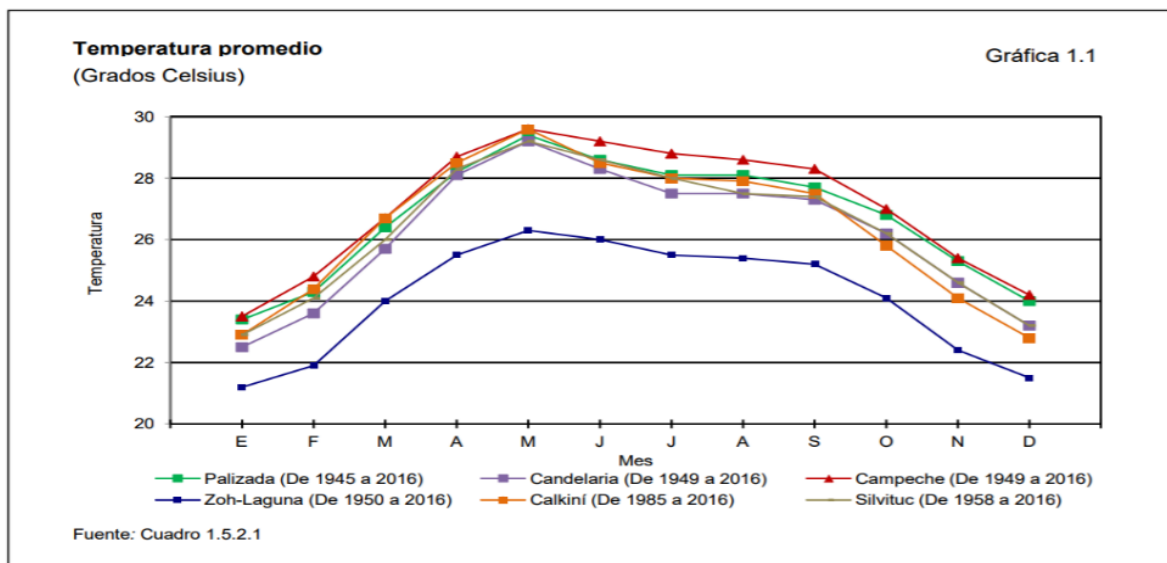


Figura 13. Temperatura promedio mensual en el Estado de Campeche, México  
Fuente: (INEGI 2014)

## 4.2.2 Municipios de interés

### 4.2.2.1 Municipio de Calakmul

Calakmul es el más grande de los 11 municipios que integran al estado de Campeche, con 13 839,11 km<sup>2</sup> y representa el 24,3% del área del estado (Figura 14). El municipio contiene la reserva de la biosfera Calakmul, que es el área protegida más grande de México, con una extensión de 7232 km<sup>2</sup> equivalente al 52% del área del municipio (Bohn *et al.* 2014). La producción ganadera extensiva para la venta de becerros ocurre dentro de la zona de amortiguamiento, lo cual presenta una amenaza a la biodiversidad<sup>12</sup>. La población total del municipio corresponde a 28 424 personas con 7000 viviendas particulares; tiene una baja densidad poblacional correspondiente a dos personas por km<sup>2</sup> (INEGI 2015). Calakmul tiene un alto grado de rezago social y es una zona de atención prioritaria rural por sus indicadores de educación y acceso a servicios básicos (INEGI 2015). Según datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, al 2010 un total de 20 440 personas vivían en la categoría de pobreza (85,8% de la población total), y de estos, un total de 10 980 personas (46,1%) en categoría de pobreza extrema (CONEVAL 2012). Aproximadamente el 68% de la población del municipio se identifica como indígena, de los cuales el 27% habla una lengua indígena (INEGI 2015). Calakmul tiene un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y una gran gama de tipos de vegetación que incluye selvas subperennifolias altas, medianas y bajas, selva mediana subcaducifolia y sabanas (Ellis *et al.* 2015). Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (Conabio), sus

<sup>12</sup> Entrevista SEMARNAT-CAM, Constitución, Calakmul, Campeche. 24 enero 2018



principales actividades son la ganadería menor, agricultura (cultivos de maíz, frijol, chihua, chile), apicultura y actividades forestal y chiclera. Actualmente, describen la problemática de conservación como la modificación del entorno por “deforestación, construcción de carreteras, incendios, crecimiento demográfico” y la explotación de recursos para “producción de chicle, cacería deportiva, saqueo de madera y tráfico ilegal de flora y fauna silvestre” (Conabio sf).

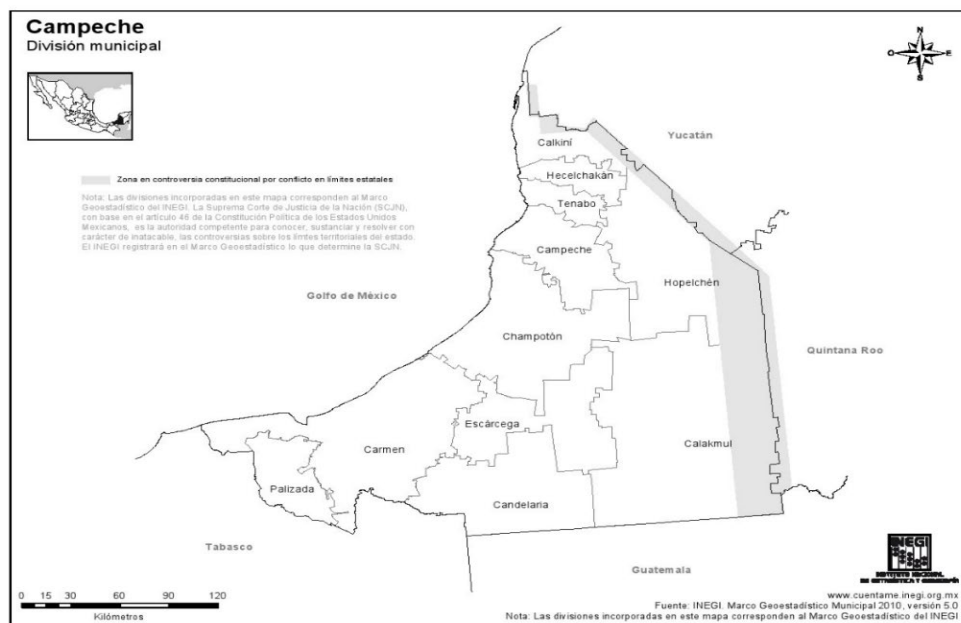


Figura 14. División municipal del Estado de Campeche, México  
Fuente: INEGI (2014)

#### 4.2.2.2 *Municipio de Champotón*

El municipio de Champotón tiene una extensión territorial de 6856,04 km<sup>2</sup> (INEGI 2015). Su población corresponde a 90 244 habitantes (10% de la población correspondiente al estado de Campeche), con una densidad poblacional de 13,2 habitantes por km<sup>2</sup> y un total de 24 189 viviendas (INEGI 2015). La población que se considera indígena es el 56,35% del total; solo 9,51% habla una lengua indígena (INEGI 2015). Indicadores sociales del año 2016 sugieren una “carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda” que afecta a 46 137 individuos (52,9% de la población) (Sedesol 2016). El clima es principalmente cálido subhúmedo intermedio (Villalobos-Zapata y Mendoza Vega 2010). Las actividades económicas de mayor importancia en el municipio incluyen la apicultura, la ganadería y la producción agrícola de monocultivo (arroz, maíz y azúcar), pesca y turismo (Uribe-Haydar 2015 y Villalobos-Zapata y Mendoza Vega 2010). Contiene vegetación de selva baja perennifolia y selva baja subperennifolia y al norte del municipio también se encuentran áreas de selva baja caducifolia y subcaducifolia (Villalobos-Zapata y Mendoza Vega 2010). La protección del río Champotón y sus manglares es un aspecto de conservación muy notable

dentro del municipio, siendo el principal aporte de agua a la ganadería en esta región (Villalobos-Zapata y Mendoza Vega 2010).

#### 4.2.2.3 Municipio de Escárcega

Escárcega tiene una población total de 58 553 y 15 534 viviendas para una densidad poblacional de 12,2 habitantes por km<sup>2</sup> (INEGI 2015). La población que se identifica como indígena es del 36,1%, del total; un 6,88% habla una lengua indígena. Comprende un área de 4569,64 km<sup>2</sup>, 8,3% del área estatal (INEGI 2015). En en 2010, un total de 34 104 personas vivían en categoría de pobreza (73% de la población) y 13 243 personas (28,4%) en pobreza extrema (Coneval 2012). Escárcega tiene áreas de selva alta y mediana subperennifolia, siendo estos los tipos de vegetación que predominaban históricamente; también tiene extensiones de pastizales inducidos. Los usos del suelo asociado con la deforestación son potreros para el ganado, maíz y conversión de potreros al cultivo de palma de aceite (Ellis *et al.* 2015).

#### 4.2.3 Importancia de la producción ganadera

A nivel de Estado la población ganadera está aumentando. A continuación se muestra la importancia de la actividad lechera y de carne en pie en los tres municipios de interés (INEGI 2014; SIAP 2015; figuras 15, 16, y 17). Respecto a la venta de carne en pie, la de becerros predomina; los productores venden sus becerros cuando alcanzan un peso de 400 kilos, típicamente a un intermediario (coyote), el cual vende los animales para engorde para posteriormente ser sacrificados<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Entrevista, INIFAP, 19 dec. 2017.

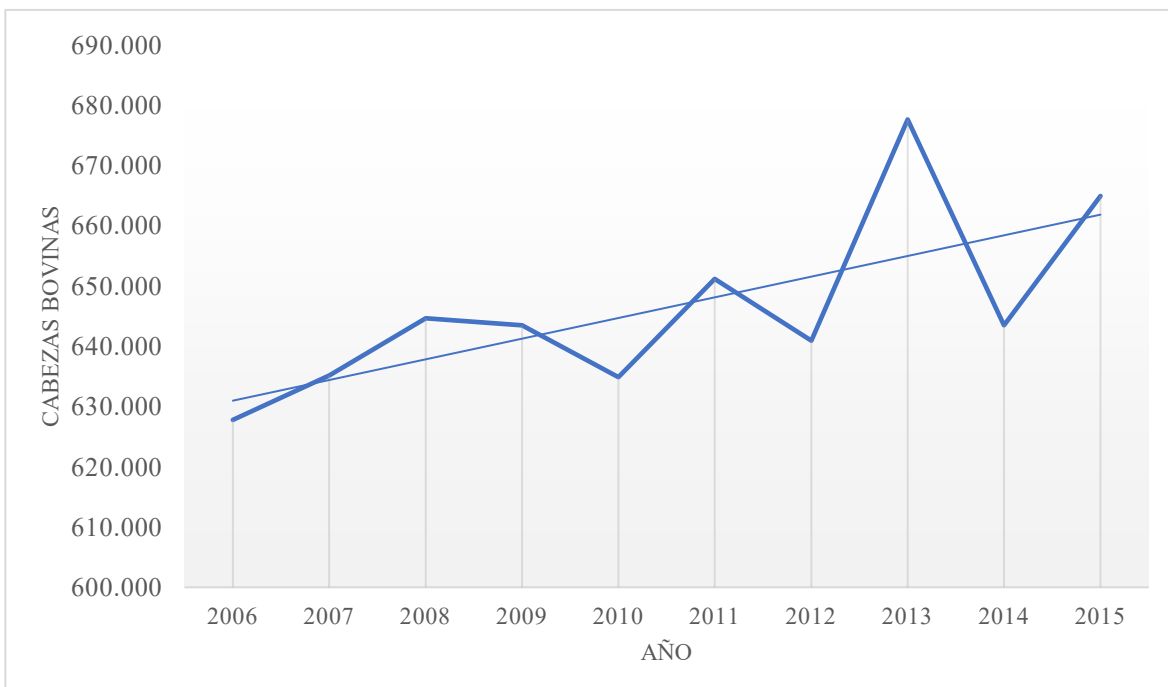


Figura 15. Población (cabezas) de la actividad ganadera bovina (carne y leche) en Campeche, México, entre el periodo 2006-2015  
Fuente: (SIAP 2015)

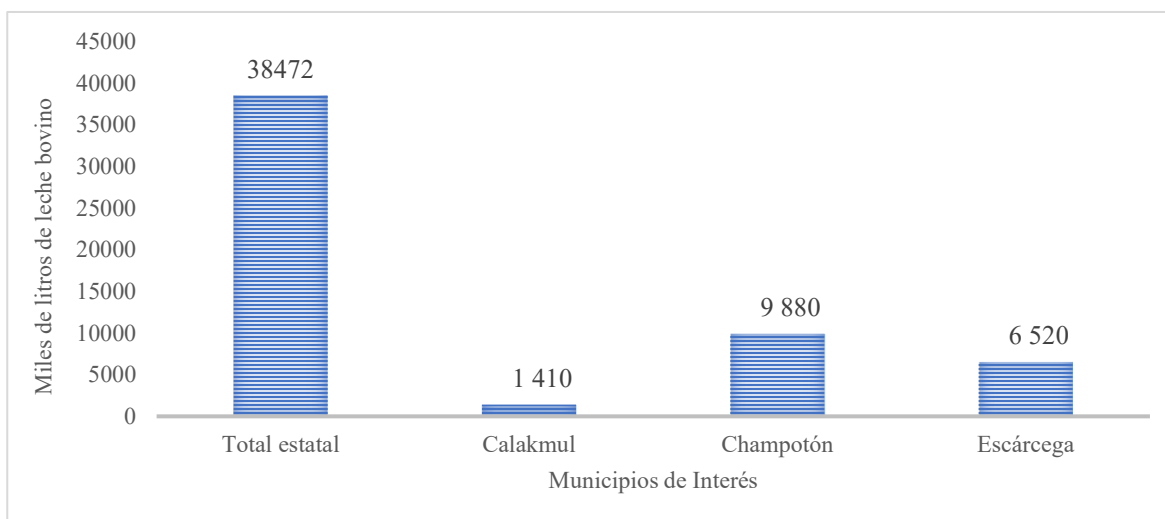


Figura 16. Volumen de la producción de leche de ganado bovino en los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega, Campeche, México  
Fuente: INEGI (2014)

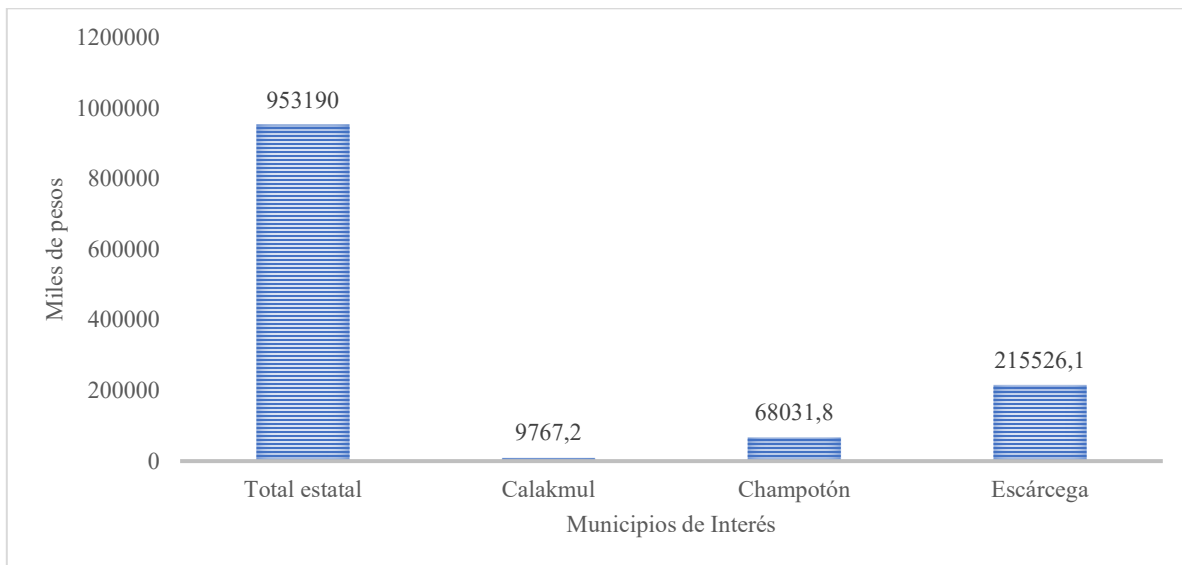


Figura 17. Valor de la producción de ganado bovino en pie en los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega, Campeche, México  
Fuente: INEGI (2014)

#### 4.2.4 Enfoques e instrumentos

Para la recolección de percepciones mediante variables cualitativas se utilizó un muestreo no probabilístico. Se empleó un muestreo intencional [*Purposive Sampling*, en inglés], con variables cualitativas para la identificación de participantes con base en una cadena de referencias. Un muestreo intencional no probabilístico se distingue de uno probabilístico en que no busca lograr representatividad para hacer generalizaciones sobre la población en su conjunto (Patton 1990). En un muestreo intencional, las selecciones no son aleatorias sino que responden a criterios específicos con el fin de abarcar áreas de conocimiento específico (Patton 1990). En estudios cualitativos, “el tamaño de muestra es suficiente cuando las entrevistas adicionales o los grupos focales no resultan en la identificación de nuevos conceptos”, lo cual se conoce como *el punto de saturación* (Sargeant 2012). El número de entrevistas necesarias para cumplir con las necesidades de la investigación —y saturación de las respuestas— es desconocido *a priori*. Expertos en el tema recomiendan entre 30-50 entrevistas para estudios etnoscience (Morse 1994) o fenomenológicos (pertenecientes al estudio de percepción) (Creswell 1998). La mayoría está de acuerdo en que 15 es la muestra mínima aceptable para la mayoría de los estudios cualitativos (Guest *et al.* 2006). El tamaño de muestra, para este estudio, se determinó en  $n=45$ , con base en las recomendaciones de tamaño de muestra sugeridas en la literatura (Morse 1994; Creswell 1998; Guest *et al.* 2006; Sargeant 2012) y en las limitaciones logísticas (económicas, temporales y geográficas) para la colecta de datos relacionados con esta investigación. *A priori*, se estimó una población de 400 ganaderos dentro de los tres municipios y, utilizando un estudio de premuestro (Alatríste 2018), se identificó un grupo de

162 productores a lo largo de los tres municipios. Esta preselección fue utilizada como la base para la selección de productores para participar del proceso de entrevistas. Sin embargo, también participaron productores que no fueron identificados en este premuestro.

Se aplicaron las entrevistas a productores ganaderos y a personas identificadas como informantes clave (cuadro 3 y 4). Los temas de las entrevistas permitieron la exploración de la percepción de las personas consideradas sobre cambios en actividades productivas, observaciones sobre la biodiversidad local, limitantes en su producción ganadera y opciones para su mejora. A los productores se les preguntó si consideraban que la conservación de los árboles en sus terrenos ya sean en parches de bosques o acahuales, les proveería de algún beneficio. El grupo de productores correspondió a productores ganaderos bovinos que son ejidatarios o habitantes en los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega. Los productores seleccionados abarcaron una variedad de orígenes y presentaban diversos tamaños de hato (número de cabezas de ganado), al igual que diferentes niveles educativos y edades. Los informantes clave, en cambio, fueron seleccionados con base en ciertas características --edad, rol, formación, experiencia única, *etc.*-- que ofrecen un conocimiento específico sobre nuestro tema de interés. En adición a los productores, se entrevistaron autoridades y exautoridades tales como comisarios municipales o ejidales, presidentes de uniones ganaderas, extensionistas, fundadores de los ejidos o productores líderes en su comunidad. Los comisarios ayudaron en la identificación y ubicación de informantes con conocimiento de los cambios a largo plazo, especialmente historiadores del pueblo o sus fundadores. No todos los informantes clave eran ganaderos bovinos propiamente.

#### *4.2.4.1 Recopilación de datos*

Se completó una revisión de literatura de la historia de la región suroeste de la península con énfasis en el contexto socioeconómico, político y ambiental ante la problemática de los procesos de deforestación en el estado de Campeche. Las fuentes de datos incluyeron documentos históricos, estudios científicos con revisión por expertos, registros del gobierno de México e información geográfica. El objetivo de la revisión de literatura fue trazar una línea de tiempo resaltando la historia de las políticas agropecuarias del estado de Campeche, y otros factores del contexto “macro” que pudieron afectar patrones de cambio de uso de suelo y propiciar o acelerar los procesos de deforestación. Para abarcar las percepciones a nivel local se utilizaron entrevistas semiestructuradas, las cuales fueron aplicadas entre octubre 2017 y marzo 2018 en los municipios de Escárcega, Champotón y Calakmul, todos pertenecientes al estado de Campeche. Las entrevistas con funcionarios del gobierno e investigadores de instituciones académicas se realizaron en la capital del estado, San Francisco de Campeche, Campeche.

Las entrevistas con productores e informantes claves se aplicaron en tres paisajes ganaderos en los municipios de Escárcega, Champotón y Calakmul. Para efectos de este estudio, nos referiremos a estas tres comunidades como Zona A: “El Centenario”, Zona B:

“El Valle de Yohaltún”, y zona C: “La División del Norte”. Para clarificar los nombres coloquiales de estas zonas también pueden referirse a los ejidos del mismo nombre, sin embargo, la gente local usa estos nombres para referir a la zona en general (no exclusivamente para señalar al ejido). Este uso es especialmente marcado en comunidades como El Centenario y Yohaltún donde los centros de población de diferentes ejidos están muy cerca y no hay mucha distinción entre ellos. Cada una de las zonas A, B y C encaja en un distinto paisaje ganadero con diferencias en las prácticas ganaderas implementadas, origen de los habitantes, tradiciones culturales y retos ante la producción ganadera y la conservación de la biodiversidad. El ordenamiento territorial de Calakmul reconoce que “en la región, como en todo el trópico húmedo mexicano, existe una alta expectativa social para el desarrollo de paisajes pecuarios” a pesar de limitantes naturales como el agua; por lo tanto, “las funciones de uso del suelo con orientación pecuaria tienen un origen económico y social mucho más significativo que las condiciones del medio físico y biótico” (Arreola *et al.* 2008). Los paisajes ganaderos muestran heterogeneidad en su aspecto espacial, y la distribución de pastizales, vegetación secundaria y selva difiere dentro y entre ellos. Así, este estudio considera que los paisajes ganaderos son las áreas en las que la actividad ganadera ha tenido un impacto sobre sus ecosistemas, su aspecto físico y sociocultural y económico.

#### **Zona A: “El Centenario”**

Arreola *et al.* (2008) caracteriza los paisajes ganaderos en Calakmul como “sobrepuestos a los agrícolas, o en ocasiones en paisajes mucho más complejos”. La producción de ganado bovino es menor en comparación con otras zonas, 81% de la producción pecuaria está orientada a producción baja (Arreola *et al.* 2008). Sin embargo, aquí se presenta un conflicto importante entre la conservación de los bosques y especies silvestres que habitan la reserva, y la actividad agropecuaria. Esta zona comprende los ejidos de los municipios de Calakmul ubicados en la zona de amortiguamiento, y los ejidos del municipio de Escárcega de la parte este que colindan con Calakmul. Varios productores son pobladores en ejidos de Escárcega, pero mantienen su ganado en tierras de Calakmul por su cercanía a Escárcega. Según la Secretaría de desarrollo social de México, las localidades aquí tienen un alto grado de marginación, con excepción de la comunidad Adolfo López Mateos que se designa como de grado medio (Sedesol 2016a; Sedesol 2017). Se decidió incluir la zona A en este estudio por su cercanía a la Reserva de la Biosfera de Calakmul, en consideración al hecho de que la actividad ganadera presenta una amenaza a la conservación de la biodiversidad.

#### **Zona B: “El Valle de Yohaltún”**

La zona B está ubicada en el municipio de Champotón, Campeche. Champotón contiene el 15% de la población de ganado bovino del Estado; el Municipio cuenta con 48 523 vientres bovinos, con una superficie promedio de unidad de producción (UPP), o

finca, de 54 ha (PROGAN 2015). Además de ser una zona de importancia para la ganadería extensiva, esta zona presenta un caso interesante porque previamente era considerada un área fundamental para la agricultura comercial, y fue un sitio de implementación de un proyecto del gobierno que promovía arroz tecnificado. Cuando la viabilidad de la agricultura comercial disminuyó, dio lugar a la apertura de la actividad ganadera<sup>14</sup>. Por tanto, la Zona B presenta un caso que explora la transición de un paisaje agrícola a un paisaje ganadero después del cultivo arroz.

### Zona C: “La División del Norte”

La zona C es un centro de población en el oeste del municipio de Escárcega, en donde se ubica el 10% de la población bovina del estado. La comunidad del mismo nombre fue fundada en 1964. La economía local está marcada por la influencia de la llegada de inmigrantes provenientes de estados del norte del país, y además por una gran dependencia de remesas provenientes del extranjero<sup>15</sup>. En comparación con las otras zonas, las entrevistas revelaron que los productores encontrados en esta zona suelen ser menos diversificados en términos de sus actividades económicas, y más tecnificados en los procesos de producción ganadera. La zona C representa un paisaje ganadero con mayor producción ganadera, debido a la influencia significativa de la inmigración de colonos así como por la emigración a los Estados Unidos.

Cuadro 3. Entrevistas con participantes de los tres paisajes ganaderos de los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega, Campeche, México

Zona A – El Centenario, Calakmul		Zona B – El Valle de Yohaltún, Campeche		Zona C – División del Norte, Escárcega	
Localidades	Participantes	Localidades	Participantes	Localidades	Participantes
El Centenario	6	Yohaltún	5	El División del Norte	13
Xbonil	1	Miguel Allende	1	Luna	2
Nuevo Conhuas	2	Kukulcán	2		
Constitución	1	Felipe Carillo Puerto	2		
López Mateos	2	Chilam Balam	1		
Silvituc	2	*Grupo Focal	13		

<sup>14</sup> Entrevista, INIFAP, 19 dic .2017.

<sup>15</sup> C-2 División del Norte, Campeche, 3 marzo 2018

		En Miguel Allende			
Subtotal por zona	14		19		15
Total participantes	48				

Cuadro 4. Entrevistas con informantes clave de Campeche, México

Institución gubernamental e informantes		ONG e investigadores	
SAGARPA	3	UICN	1
Conabio	1	ECOSUR	3
Conafor	1	Pronatura-PY	1
SDR	1	INIFAP	1
SEMARNAT-CAM	1	Total	13

### 4.3 Análisis de datos

El análisis de la información se realizó de forma cualitativa, enfocada en la triangulación de la información. La triangulación es un proceso que emplea múltiples perspectivas o métodos de investigación para llegar a conclusiones más robustas sobre un fenómeno (Flick 2004). Según el *Oxford Reference: Un diccionario de métodos de investigación social*, un beneficio de la triangulación es que “investigar un problema desde múltiples perspectivas puede ayudar a fortalecer las conclusiones que uno puede extraer de los datos, y puede revelar diferencias interesantes y acertijos entre diferentes fuentes de datos y datos recopilados con diferentes enfoques” (Elliot *et al.* 2016). En este caso, los diferentes individuos entrevistados ofrecen distintos panoramas de la problemática, con diferentes edades, localidades, áreas de especialización, visiones del mundo, creencias y experiencias vividas, así que sus percepciones brindan diferentes áreas de conocimiento al tema de interés. Esto ayuda a yuxtaponer dónde las realidades de los participantes difieren, y dónde existen vacíos de conocimiento (Wilson 2014). Las fuentes de información trianguladas en esta investigación incluyen las entrevistas semiestructuradas con los productores, informantes clave de los paisajes ganaderos, funcionarios de instituciones gubernamentales, investigadores y una revisión de literatura académica e información extraída utilizando herramientas de sistemas de información geográfica (SIG). Se analizaron los resultados de las entrevistas y la revisión de literatura según la agrupación de categorías para los temas sobresalientes para permitir la identificación de factores de conversión a la ganadería, los factores limitantes para la producción ganadera y opciones para su mejora.



#### 4.4 Resultados

Para convertirse en un productor ganadero se precisa de ciertas condiciones, recursos y bases de conocimiento. Sin duda, la decisión de convertirse en ganadero implica un cambio de uso de suelo; requiere la creación de potreros y pastizales en áreas originalmente cubiertas por vegetación secundaria (conocida como *acahual*<sup>16</sup>), campos agrícolas, o menos frecuentemente, bosque). Parte de la explicación de la relación entre la ganadería y los cambios de uso de suelo asociados con la deforestación es entender por qué, para qué, cómo y dónde la gente decide implementar la ganadería. Este estudio resume la historia de las actividades productivas locales en las zonas y luego considera los *factores de conversión*, o incentivos que han motivado la adopción de esta actividad, y los *factores limitantes de producción* que corresponden a los aspectos ambientales, socioeconómicos y políticos que limitan la producción ganadera, muchas veces creando externalidades ambientales. Por último, se explora la percepción de los ganaderos sobre el valor de los árboles y las estrategias posibles para contribuir a una mayor producción que aporte a conservar la biodiversidad.

##### 4.4.1 Breve historia de actividades productivas y uso de la tierra

En el periodo moderno, la explotación de las áreas de bosques empezó con la llegada de chicleros al principio del siglo XX, y aumentó durante los años 50 y 60 (Bray y Klepeis 2005). Unos de los primeros colonos llegaron por avioneta, pues el área se encontraba con una cobertura de bosque denso y no existían vías de comunicación terrestres<sup>17</sup>. Se establecieron campamentos temporales y ambulantes durante los viajes de explotación de chicle. En los años 50 y 60 las empresas madereras crearon asentamientos sedentarios con el fin de explotar los bosques de Calakmul por su potencial maderero, que luego fueron reconocidos como ejidos propiamente.

##### 4.4.1.1 Zona A “El Centenario”

Las actividades de línea de base refieren a las actividades productivas que practicaban los pobladores de las tres zonas previo a la expansión agropecuaria para ganarse la vida, como agricultura migratoria, extracción forestal, cacería y pesca, ganado menor, artesanía, además de trabajos como jornales y empleo fuera de la comunidad. Para la línea de base se consideran actividades a partir de 1960, dado que la expansión de la actividad ganadera ocurrió en Campeche con fuerza a partir de los años noventa (Cortina-Villar *et al.* 1999). En las entrevistas con informantes clave de la zona A [Calakmul y Escárcega-Sur] se destacó la

---

<sup>16</sup> Según Artículo 4 de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentables para el Estado de Campeche (2018), *Acahual* se define como ‘vegetación secundaria nativa que surge de manera espontánea en terrenos preferentemente forestales que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales y que: a) al ubicarse en zonas donde se desarrolló selvas altas o medianas cuenta con menos de veinte árboles por hectárea con un diámetro normal igual o mayor de veinte centímetros y con un área basal menor a quince metros cuadrados por hectárea, y b) al ubicarse en zonas donde se desarrolló la selva baja, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a veinte centímetros y con un área basal menor a diez metros cuadrados por hectárea’.

<sup>17</sup>A-11, Centenario, Campeche 25 enero 2018

importancia de la actividad forestal; la fundación del aserradero de San Luis (1973) ofreció una fuente importante de empleo para la comunidad e impulsó la creación de nuevos caminos para el transporte de productos maderables. La explotación de maderas duras superó la del chicle; produjeron madera para durmientes de tren para empresas ferrocarriles y madera en rollo de pucté (*Bucida buceras*) y granadillo (*Platymiscium yucatanum*). En el año 1992, las empresas de ferrocarriles dejaron de comprar durmientes, por lo tanto, la gente local enfrentó la necesidad de diversificar sus medios de vida. En esta comunidad existe una historia de diversas estrategias productivas: milpa tradicional, apicultura, la explotación de madera y carbón, cacería, pesca y ganado menor. Además, algunos pobladores trabajaron como jornaleros, choferes y en otras oportunidades en actividades no agrarias. La producción ganadera se presentó como una buena opción, dado la disponibilidad de apoyo y equipo por parte de créditos y sociedades colectivas en los años noventa en particular; además fue percibida como una actividad de menor demanda trabajo que la milpa y con una mayor rentabilidad. Aunque las sociedades colectivas creadas anteriormente para promover la ganadería ya se han disuelto, debido a diferencias de opinión en su administración y otras razones, se reconoce que fueron importantes para establecer la actividad en un paisaje que era principalmente agrícola y forestal. En El Centenario, la ganadería no era una actividad muy practicada en la zona antes de los años ochenta.

Los entrevistados de la zona A oscilaban entre 29 y 74 años, sus PROCEDENCIAS son diversas e incluyen a personas originarias de Campeche del pueblo maya, y también individuos con familiares del estado de Yucatán, Michoacán, Tabasco, Zapotecas, Veracruz y Guanajuato, la mayoría son primera o segunda generación campechanos.

#### 4.4.1.2 Zona B “El Valle de Yohaltún”

En “El Valle de Yohaltún” de Champotón, las actividades de línea de base se caracterizan por la agricultura comercial, milpa y la cría de ganado menor. Luego, en los años noventa, el paisaje fue transformado por la industria arrocera, una actividad en la que participaban muchos productores por medio de asociaciones de productores arroceros, según las entrevistas con productores. En los años 70, los nuevos inmigrantes encontraron “pocos árboles grandes, había bastante deforestación, pero parches de monte<sup>18</sup>”, mientras que las personas que llegaron a la zona a partir de los años 80 reportaron “nada de árboles<sup>19</sup>”, que la tierra ya se había deforestado fuertemente y transformado a usos agrícolas. Entre los años de 1995 al 2000 hubo una distribución de tierras ejidales con base en la promoción de la producción de arroz. En 1997, la industria arrocera falló; el fracaso se atribuyó principalmente al efecto devastador de la maleza *Sorghum halepense* sobre el rendimiento y la falta de riego y drenaje. Además, el efecto de los altos costos de los insumos agrícolas, las

---

<sup>18</sup> B-1, 15 febrero 2018, Valle de Yohaltún

<sup>19</sup> B-11, 15 diciembre 2017 Valle de Yohaltún

condiciones climáticas y problemas de administración contribuyeron a su caída<sup>20</sup> Un mecanismo de adaptación ante esta situación consistió en la creación de potreros en terrenos previamente ocupados por arrozales. Muchos agricultores cambiaron su orientación hacia la producción de becerros y borregos después del fracaso con el arroz. Mientras tanto, nuevos pobladores provenientes de Veracruz y Michoacán introdujeron la producción ganadera lechera y la venta de lácteos con valor agregado<sup>21</sup>.

#### 4.4.1.3 Zona C “División del Norte”

La Zona C, o División del Norte, fue establecida en 1964 en el municipio de Escárcega. Los pobladores de esta comunidad provienen en su mayoría de diversos estados del norte del país; entre ellos Sinaloa, Michoacán, Jalisco, Zapotecas, Guerrero y Veracruz. En esta zona también se incluyen pobladores con raíces Maya, originarios campechanos, como los del ejido Luna, cerca del ejido División del Norte. Las actividades que practicaban antes de la adopción de la ganadería en la zona incluyen milpa y agricultura tradicional, enfocados principalmente en el cultivo de chile, arroz y maíz. Esta zona se distingue de los demás paisajes debido a la dinámica de emigración de sus pobladores hacia los Estados Unidos; la ubicuidad de esta práctica caracteriza a la comunidad de diversas formas: en el pueblo se ven exhibiciones de riqueza relativa en forma de grandes casas con estilo norteño, o la presencia de grandes camionetas, tractores y maquinaria etc. comprados con remesas que envían jóvenes que han emigrado y trabajan en los Estados Unidos. Según los informantes clave, la tendencia de emigración empezó aproximadamente 35-30 años atrás (1983-1988), pero actualmente se ha convertido en un fenómeno “casi universal”.<sup>22</sup> Actualmente, muchos de los pobladores de esta zona perciben el trabajo en el extranjero como una manera de ganar suficiente dinero para adquirir cabezas de ganado, y localmente la ganadería se presenta como la opción más rentable. En esta zona se considera que el desarrollo de la actividad agropecuaria es más tecnificado, con una visión más capitalista, posiblemente por la influencia de la cultura norteña y estadounidense<sup>23</sup>.

#### 4.4.1.4 Cambios en biodiversidad local en paisajes ganaderos

En esta sección se presentan los principales cambios en las actividades productivas en las zonas según las observaciones de productores e informantes. Los participantes destacaron que ciertas actividades ya no son viables; por ejemplo, la cacería antes era una fuente importante de proteína y de ingresos familiares en las tres zonas, así como la explotación maderable, antes de la conversión a la producción ganadería. Entrevistados hablaron del paisaje del pasado, cuando la abundancia de venado, jabalí y otras presas

---

<sup>20</sup>Grupo focal con productores Valle de Yohaltún 16 febrero 2018

<sup>21</sup> *Ibid.*

<sup>22</sup> C-11, División del Norte, Campeche, 3 marzo 2018

<sup>23</sup> *Ibid.*

aseguraba la venta diaria de carne de caza en mercados locales; también atribuyen la pérdida de fauna a múltiples razones: la degradación del hábitat y la expansión de áreas de pastos, una sobreexplotación para su venta, el uso de perros de caza, la falta de agua y las perturbaciones ocasionadas por los centros poblados, incluyendo conflictos entre ganaderos y felinos (Figura 18). Consideran que ya no se puede vivir de esta actividad y existe cierto nivel de empatía para los campesinos que siguen cazando para satisfacer sus necesidades alimenticias. No obstante, la cacería (de subsistencia tanto como comercial) es una actividad penalizada, y la zona A en particular, por su cercanía a las áreas protegidas, cuenta con una fuerte presencia de guardabosques de SEMARNAT-CAM<sup>24</sup>. Según estudios previos, las presas tradicionalmente preferidas por los cazadores en la península de Yucatán incluye “los venados (cola blanca: *Odocoileus virginianus* y temazate: *Mazama* spp.), los pecaríes (de collar: *Pecari tajacu* y de labios blancos: *Tayassu pecari*), el tepezcuintle (*Cuniculus paca*), el armadillo (*Dasybus novemcinctus*), el tejón (*Nasua narica*), la tuza (*Orthogeomys hispidus*), los felinos (e.g; jaguar: *Panthera onca*, puma: *Puma concolor*, ocelote: *Leopardus pardalis*), aves de portes grande y mediano como el pavo de monte u ocelado (*Meleagris ocellata*, endémico de la península de Yucatán), el faisán (*Crax rubra*) y la cojolita (*Penelope purpurascens*)”, entre otras especies (Santos-Fita et al 2013). Adicionalmente, los entrevistados en las tres zonas sistemáticamente mencionaron la desaparición de especies de presa en sus terrenos tales como el venado, pecaríes (conocido como jabalí o puerco de monte), pavo de monte, felinos, tepezcuintle y armadillo.

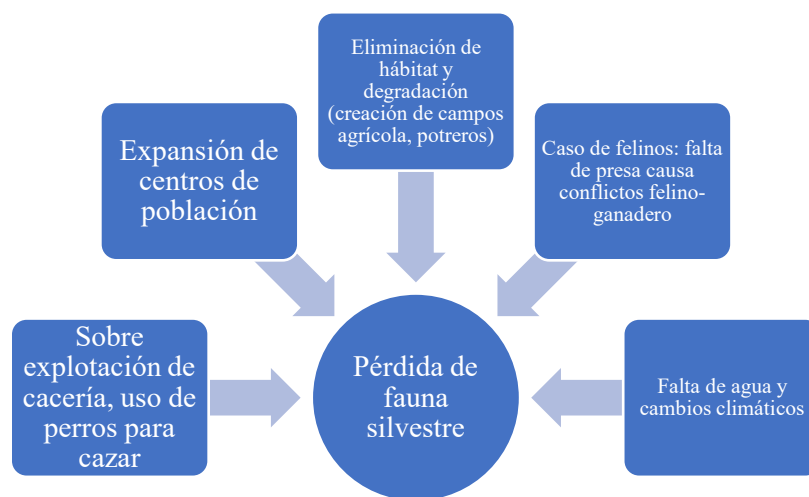


Figura 18. Causas de la pérdida de biodiversidad (fauna silvestre) según productores en paisajes ganaderos de los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega, Campeche, México

<sup>24</sup>Semarnat-CAM, 24 enero 2018, Constitución, Calakmul

Los productores e informantes clave identificaron que varias especies de árboles han disminuido en abundancia o desaparecido de estos paisajes afectando la diversidad de especies y la cobertura arbórea. Las especies incluyen: guayacán (*Guaiacum sanctum*), circote, (*Cordia dodecandra*), palo de tinte (*Haematoxylum campechianum*), cedro (*Cedrela odorata L*), caoba (*Swietenia macrophylla King*) y chicozapote/palo de chicle (*Manilkara zapota*), flor de Maya o Sak Nikté (*Plumeria alba*), entre otras. En la zona A, 47% de los entrevistados (7/15) mencionaron la importancia actual de la actividad apícola como actividad productiva en su comunidad. En la zona B, los productores vieron su producción afectada por la hibridación con la abeja africana y por efectos secundarios al hábitat debido a actividades agropecuarias. Los entrevistados reportan que la actividad apícola se ha dificultado en los años recientes por la falta de ciertos árboles de floración y por la contaminación por pesticidas, incendios y por variaciones climáticas atribuidas al cambio climático.

#### 4.5 La formación de un paisaje ganadero

##### 4.5.1 La actividad ganadera como estrategia de adaptación al contexto socioambiental

La identificación de los *factores de conversión*, o factores que incentivan la conversión de actividades, ayuda a explicar cómo los individuos perciben cambios en su entorno, y por qué aprecian la actividad ganadera como una alternativa (Cuadro 5). De hecho, los entrevistados hablaron de sus decisiones con el mismo lenguaje de adaptación; a lo largo de las tres zonas describieron la ganadería en términos de “seguridad”, “estabilidad” y “rentabilidad” relativa a las otras actividades. Un productor de la zona B se refirió a la confiabilidad de la actividad como “Ganado- la palabra significa que no se pierde”<sup>25</sup>.

Los productores contrastaron los atributos positivos de la ganadería con respecto a la agricultura la que perciben como una actividad con mucha vulnerabilidad por las condiciones ambientales y económicas. Entre las variables ambientales que más influyen en la vulnerabilidad son el cambio climático y la degradación de los suelos. Perciben una mayor adaptación de la ganadería frente a variabilidad climática en comparación con la agricultura de temporal o de riego. “[La ganadería] es lo más viable aquí porque la lluvia no es segura, el riego es muy costoso y la tierra no se presta para regar”<sup>26</sup>. Los productores observaron los primeros cambios de precipitación hace 15-20 años (1998-2003), y el efecto de sequía prolongada en los últimos diez (a partir de 2008). Productores de las tres zonas relacionaron la falta de lluvia con la pérdida de cobertura arbórea, notando más precipitación en las áreas con superficie de bosque, o cercanas a la reserva de la biosfera de Calakmul. Algunos citaron al fenómeno del cambio climático global como una causa de la escasez de lluvia. Históricamente los estados de la península de Yucatán experimentaban la sequía pre-estival

---

<sup>25</sup>B-3, Yohaltún, Campeche 17 feb 2018

<sup>26</sup> A-6, López Mateos, Campeche 26 enero 2018

entre enero y abril por 2-4 meses, y la intraestival durante julio-agosto (Orellana et. al. 2009). Un productor en la zona C compartió que siempre esperaban la lluvia “el 3 de mayo”, pero actualmente percibe que las lluvias no vienen a tiempo, la sequía se alarga y lluvias intensas vienen “sin dirección”<sup>27</sup>.



Figura 19. Reunión con productores de El Valle de Yohaltún, Zona C, Campeche, México.  
Foto: Eduardo Lacayo

Además del efecto de cambios en la temperatura y la precipitación, productores observaron bajos rendimientos agrícolas que atribuyeron a la degradación de los suelos. Tradicionalmente en Campeche la agricultura migratoria, conocida como roza-tumba-quema, implicaba un ciclo de la limpieza de cobertura, quema y siembra con un periodo de barbecho rotacional. Actualmente, muchos productores practican el cultivo continuo en una sola unidad de tierra, como un requisito para beneficiarse por el subsidio de Procampo. Los productores además reportan que la fertilidad de la tierra ha disminuido y se requieren fertilizantes para asegurar la cosecha. Un terreno cuyo barbecho ha sido recién removido da solo uno o dos ciclos de maíz (sin fertilizantes). Después de la cosecha se siembra pasto o se deja nuevamente en barbecho para el crecimiento de vegetación secundaria --antes de introducir el ganado. Los productores perciben que sembrar pasto es una manera de sacar provecho de un área que no es apta para cultivar. La degradación de la calidad agrícola también ocurre por la presencia de malezas invasoras. Durante el periodo de 1986-1997 la actividad arrocera era prevalente, especialmente en la zona B. Allí muchos productores reportan que la invasión del zacate Johnson o *Sorghum halepense* perjudicó tanto la cosecha que muchos abandonaron la actividad. Bajo la presión de los altos costos de producción, falta

<sup>27</sup>C-3, División del Norte, Campeche 1 marzo 2018

de lluvia y mala administración fracasó la industria arrocera local. En su mayoría, los agricultores decidieron en este tiempo empastar los campos abandonados, y luego adoptaron la actividad ganadera. Las políticas públicas y el acceso a créditos para pequeños productores influyeron en la creación de sociedades para manejar el ganado colectivamente con el otorgamiento de equipo, animales y alambre para cercos en la zona A. Productores en esta zona generalmente llevaban más años como habitantes y fueron beneficiados por Procampo al momento en el que el Programa incluyó la siembra de pastos como otro “cultivo” que se puede subsidiar. Previamente, los productores recibieron el mismo pago por hectárea por pastos o por maíz, lo cual constituía un incentivo para empastar campos de maíz, permitiendo que los productores mantuvieran su subsidio de Procampo con una actividad productiva diferente: la ganadería o renta de áreas empastadas. Dada la baja inversión para empastar, en comparación con la agricultura, productores podían aumentar su superficie dedicada a pastos y por lo tanto soportar más animales y aumentar así su productividad. Aunque la superficie beneficiada fue fija en términos de hectáreas, productores tenían que expandir sus áreas de pastos, para asegurar suficiente forraje, independientemente del área máxima de pastos beneficiada por Procampo. Algunos aspectos de la ganadería que apreciaron los ganaderos eran su valor como un activo líquido, su movilidad y menor dependencia de la precipitación, y la habilidad de reproducir, creando más riqueza. En las tres zonas, los productores mencionaron problemas con la delincuencia; aunque los robos de colmenas de abejas y borregos son difíciles de prevenir, los productores opinan que el ganado bovino provee más seguridad. La ganadería se percibe como una de las actividades más rentables localmente.

Cuadro 5. Resumen de las percepciones principales sobre los factores que han propiciado la adopción de la actividad ganadera en los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega, Campeche, México

<i>Factores de conversión</i>	A	B	C
<p><b>Cambio climático</b></p> <p>Percepción de cambios de lluvia y sequía en términos de temporalidad, cantidad y distribución</p>	<p>Los periodos de secas han cambiado: la sequía puede extenderse a lo largo de abril, mayo y junio y julio y a veces agosto.</p>	<p>“Se nota menos lluvia en los últimos 15-20 años”</p> <p>Percepción que la pérdida en cobertura arbórea afecta la precipitación.</p>	<p>Desde 10 años atrás la sequía se ha alargado, antes siempre llovía “el 3 de mayo”</p>
<p><b>Degradación ambiental</b></p> <p>Fertilidad y rendimiento agrícola se ve afectado</p>	<p>Agricultura ya no daba (sin riego, fertilizantes).</p> <p>Conversión de campos de maíz a pastos después de un ciclo de producción porque baja fertilidad no se presta a ciclos múltiples en una misma unidad</p>	<p>Fracaso de industria arrocera (1997) por condiciones “no idóneas,” invasión de la maleza <i>Sorghum halepense</i>.</p> <p>Empastaron campos arroceros para buscar alternativa al arroz</p>	<p>Degradación de suelos agrícolas y bajos rendimientos de maíz, arroz, chile.</p>

	productiva (sin entradas).		
<b>Costos de producción</b> Percepción que costo de producción ganadera es menor en comparación con la agricultura	Aumentaron los costos de fertilizantes, tractores  Irrigación no es posible, o tiene costos prohibitivos	Riego y mecanización, y otras entradas requieren altos costos para su puesta en marcha.	Precios bajos para Chile, maíz, arroz mientras costo de producción suben, por fertilizantes, escasez de agua.
<b>Vulnerabilidad económica general</b> Perciben que la ganadería es rentable y estable en el sentido que tiene un menor riesgo frente a los choques económicos y ambientales.	Facilidad de liquidación de ganado [en comparación con productos agrícolas]  Percepción que ganadería es la actividad productiva local más rentable  Delincuencia rural [robos de borrego, colmena etc.]	Actividad ganadera en adición de actividades económicas como estrategia de diversificación.  “Sirve para complementar mis otras actividades [taxista y otros] como una medida para asegurar ingresos”.  Robo de animales pequeños.	El cierre del centro de acopio de maíz CONASUPO <sup>28</sup> (2000)  Muchos empastaron para ganado 2000.  Percepción que ganado es buena opción para emigrantes repatriados con disponibilidad de capital y tierra.
<b>Créditos y políticas públicas</b> Créditos para productores para poner en marcha actividad ganadera  Procampo (1994)	Se reconoce la importancia de los créditos otorgados por sociedades ganaderas y el programa “Crédito a la Palabra”, a pequeños grupos de productores para establecerse como ganaderos.	Beneficiarios de Procampo (actualmente Proagro) recibieron subsidios para la producción de maíz, cambiaron al pasto cuando el precio era favorable.  Antes 900 pesos/ha pasto, actualmente 90 pesos/ha (desde cambios al Proagro en 2017).	En general se percibe que las políticas públicas eran <i>menos influyentes</i> en adopción de la actividad ganadera.  Actualmente existen buenas condiciones para la adopción de sistemas de producción ganadera  Financieras rurales otorgan créditos a tasas de 7.5% de interés anual.  La mayoría consiguieron ganado por “esfuerzo propio” con remesas, ahorros generados por trabajo en el extranjero.

<sup>28</sup> Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Conasupo) era “la entidad responsable de la comercialización y distribución de alimentos, y de la instrumentación de políticas de apoyo para maíz y frijol”



#### 4.6 Enfrentando los retos en los paisajes ganaderos: factores limitantes

Se encontró que las principales limitaciones para el desarrollo de la actividad ganadera están inextricablemente relacionadas con factores ambientales y la biodiversidad por medio de la provisión de servicios ecosistémicos, y la falta de políticas públicas que apoyen la producción ganadera. Los grandes retos que mencionan los productores ganaderos de las tres zonas son: la producción limitada de forrajes, la escasez de agua y la falta de recursos económicos para mejoras.

Dado al carácter interconectado de estos factores, es útil emplear una visión holística en el tratamiento de los factores limitantes y de las estrategias alternativas que pueden apoyar el desarrollo de esta actividad productiva. La problemática debe analizarse en el contexto de la degradación de la tierra que se define como “la pérdida a largo plazo de la función del ecosistema y la productividad causada por perturbaciones de las cuales la tierra no puede recuperarse sin ayuda” (Bai 2008). La deforestación inicial y el establecimiento de potreros y campos agrícolas son parte de la problemática de degradación de la tierra. Actualmente, la degradación de potreros, la expansión agropecuaria e incendios contribuyen al detrimento de productividad y biodiversidad del paisaje. En entrevistas con productores e informantes clave se discutieron los factores que más limitan su producción ganadera. La pregunta abierta rindió respuestas relacionadas con diferentes niveles de limitaciones (Cuadro 6).

Cuadro 6. Problemas principales que limitan la producción ganadera según productores de los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega, Campeche, México

Problema principal ante su producción	Factores limitantes	Opciones para su mejora
<p>“Forraje”</p> <p>No tienen forraje suficiente, particularmente en época de secas (sequía)</p>	<p>-Falta de acceso de agua de riego y precipitación</p> <p>-Degradación de suelos y falta de fertilización</p> <p>-Falta de microclima adecuado (sombra, materia orgánica, humedad del suelo)</p> <p>-Plagas de pasto (pulgón y mosca pinta)</p> <p>-Falta de postes/cercos → No hay divisiones → Falta de rotaciones → No se rompe el ciclo de plagas en pastos</p>	<p><i>Alternativas de forraje</i></p> <p>*Uso de acahuales para pastoreo</p> <p>*Sistemas silvopastoriles; cercas vivas con cocoíte, bancos de forraje con huaxin, ramón</p> <p>*Pastos de corte y ensilaje</p> <p><i>Mejoras de manejo de pastos</i></p> <p>- Capacitar sobre rotación intensiva y fertilización</p> <p>-Uso de semilla mejorada con capacitación</p> <p>*Asistencia técnica</p> <p>-Control de carga animal</p> <p>-Capacitar sobre las necesidades nutricionales del animal y</p>

		evaluación de productividad de forrajes → una buena planificación de la cantidad de forraje necesario <i>a priori</i> .
<p>“Agua”</p> <p>No tienen acceso a agua para los animales en época de secas (sequía)</p> <p>No tienen acceso a riego</p> <p>Lluvias escasas según temporada</p>	<p>-El carácter del suelo y subsuelo dificulta la captación de agua (kárstico)</p> <p>-Faltan créditos, equipo, conocimiento de mejoras y manejo de sistemas de agua</p>	<p>-Asistencia técnica sobre opciones para el buen manejo de agua; jagüeyes, sistemas de gravedad etc.</p> <p>-Expansión de créditos para establecimientos de pozos y la perforación de pozos existentes (SDR)</p> <p>-Incorporación de fuentes de alimentos para el animal que presentan resistencia a sequías (árboles y arbustos <i>etc.</i>)</p>
<p>“Recursos económicos”</p> <p>Productores no tienen recursos económicos (créditos y capital) para invertir en innovaciones para la mejora de su producción</p>	<p>-Falta de acceso a créditos con tasas de interés aceptables (la riqueza del productor está en sus animales, lo cual dificulta la garantía)</p> <p>-Problemas con PROGAN y Procampo; pagos vienen tarde o no vienen, subsidios han disminuido drásticamente, productores grandes y mediano ya no aplican [más que 35 bovinos, caso PROGAN]</p> <p>-Programas y proyectos de desarrollo rural excluyen a los productores</p> <p>-Marginación social (general), falta de otras oportunidades económicas</p>	<p>-Brindar créditos que cumplen con las necesidades y medidas del productor</p> <p>-Verificación y mejora en gestión de subsidios agropecuarios</p> <p>-Oportunidades para apoyar educación de productores sobre temas de finanzas personales, ahorro, inversiones rurales etc.</p> <p>-Inversión en estrategias de mejora con bajos costos iniciales relativos (arreglos agroforestales, ensilaje, divisiones para rotación intensiva, <i>etc.</i>)</p> <p>-Promover proyectos, programas y capacitaciones que incluyen productores pequeños y con recursos limitados</p>

#### 4.7 Percepciones de valor y uso de árboles en paisajes ganaderos

Los procesos de deforestación y degradación no han ocurrido de manera uniforme a lo largo de los tres paisajes ganaderos. Los fenómenos son matizados; los recursos, el conocimiento y la cultura dictan como los productores usan y perciben los árboles en sus terrenos. Además, el reconocimiento de diferentes bienes y servicios relacionados con la presencia de árboles en sus terrenos nos informa sobre valores que reconocen o no reconocen los productores. Su toma de decisiones sobre los cambios de cobertura y los tipos de arreglos agroforestales encontrados señala la importancia del rol del ganadero en la deforestación así como en la conservación de la biodiversidad. Aunque los paisajes ganaderos en Campeche

suelen tener poca cobertura arbórea, se encontró que los ganaderos sí manejan los árboles en sus terrenos y aprecian ciertos beneficios y servicios asociados con ciertas especies y arreglos. Principalmente, mantienen árboles en sus predios que les ayudan a cubrir algunas de las necesidades de su actividad productiva; es decir, aprovechan la presencia de árboles y arbustos de parches de acahual como forraje para la alimentación del ganado, extraen madera para postes y construcciones dentro de la finca, y también aprovechan la sombra para el beneficio del ganado. En otras palabras, son bienes y servicios de *uso directo*. La contribución del árbol en términos de ciclo de nutrientes (por ejemplo, fertilidad de suelos), la creación de hábitat para animales silvestres y valores culturales también fueron mencionados pero en general son menos reconocidos. Los productores entrevistados mencionaron la importancia de los árboles en temas relacionados directamente con la producción ganadera como forraje, sombra, postes y cercos.

#### 4.7.1 Forraje

A nivel de finca, los productores expresaron que el acceso a forraje en épocas secas es clave para su producción. Los productores a los que les falta fuentes de alimentación, buscan como suplementar con melaza, pacas de heno, gallinaza o rentan tierras empastadas, y sus animales están vulnerables a desnutrición y pérdida de peso. El mantenimiento de peso es crítico dado que la producción dominante es la cría de becerros al destete (carne en pie). En las tres zonas, los productores mostraron un alto interés en ensilar y sembrar pastos de corte como una estrategia para aumentar su producción; esta fue la estrategia alternativa más favorecida por los productores en entrevistas y el grupo focal. Ensilar es una manera de conservar forraje con el uso de fermentación microbiana, lo cual permite a los productores el corte de pastos o cultivos en el punto de mayor calidad y preservarlos para consumo durante la época seca. Se pueden utilizar cortes de gramíneas, caña y otros pastos inducidos, y rastrojo de maíz y sorgo, o forraje de leguminosas. Ellos consideran que la tecnología asegura la conversión de forraje para la época seca y requiere poca inversión inicial. Como parte de las ventajas se aprecia que el equipo utilizado puede ajustarse según los recursos del individuo (ej. micro-silos en sacos, el uso de un picador artesanal *etc.*)<sup>29</sup>. Además, es un producto que puede comercializarse, ya que existe una alta demanda local.

Para asegurar el forraje para los animales, algunos productores dejan parches de vegetación secundaria, conocidos como *acahuales*, para suplir las necesidades alimenticias del ganado cuando se secan los pastos en temporadas de poca lluvia. En general, los productores ganaderos adjudican un mayor valor a las áreas cubiertas por vegetación secundaria en comparación con las áreas cubiertas por pastos. Durante un grupo focal en la zona B con 13 productores de Yohaltún y Miguel Allende, los participantes describieron las áreas de acahuales como áreas de barbecho y desuso, expresando que tenían que ser

---

<sup>29</sup> Taller de Ensilaje de sorgo coordinado por BioPaSOS, Pronatura y SEMARNAT-CAM, López Mateos, Campeche 10 Feb 2018

“limpiadas o empastadas” para sacarle provecho económico, demostrando de esta forma que no adjudican un valor económico a la permanencia de este tipo de vegetación dentro de sus propiedades.

Sin embargo, los árboles dispersos en acahuales pueden albergar una gran diversidad de especies, y al igual que las selvas, proveen servicios ecosistémicos como el control de microclima y la provisión de forraje que apoyan la sostenibilidad de la producción ganadera. En la Península de Yucatán, “la flora de los acahuales está constituida por alrededor de 1980 especies, de las cuales 201, son reportadas de uso forrajero, siendo la mayor parte de estas, de la familia de las leguminosas”, para el consumo del animal (Sosa-Rubio *et al.* 2006). El acahual crece naturalmente como parte del proceso de sucesión forestal. En general, la diversidad de especies vegetales no se maneja de gran manera por el productor, sino por el “ramoneo” del ganado: el animal selecciona las plantas palatables y con su peso logra doblar árboles pequeños para alcanzar follaje alto, a veces matando el árbol. Algunos productores indican que los animales buscan comer ciertas plantas en el bosque o acahual para desparasitarse. No obstante, el pastoreo libre puede contribuir a la degradación de la diversidad del acahual y a la pérdida de peso de los animales por desnutrición. Un estudio del Instituto Internacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) sugiere “un sistema de pastoreo rotacional de 7 días de ocupación y 28 días de descanso, utilizando una carga animal de 0,5 animales por ha por año” en superficies de acahual (Sosa-Rubio *et al.* 2006). Los productores entrevistados permiten que el ganado pastoree en las áreas de acahual no como parte de un sistema rotacional establecido, sino como último recurso, cuando se agotaron los pastos, generalmente hacia el final de la época seca entre enero-mayo o incluso después de mayo. Según un productor de la zona A, “los animales se ponen gordos cuando comen en acahual y monte y se reducen los costos de suplementación en la época de secas”<sup>30</sup>. En general, los productores expresan que el forrajeo en áreas de acahual minimiza su dependencia en la compra de melaza, gallinaza, concentrados, ensilaje o el pago de renta de otras tierras empastadas.

#### 4.7.1.1 Interés en *Leucaena leucocephala* “huaxín” para sistemas silvopastoriles

Productores de la zona A demostraron un buen conocimiento del uso del árbol forrajero *Leucaena leucocephala*, localmente llamado huaxín. Esta leguminosa perenne es nativa de la península de Yucatán y crece naturalmente en sucesión forestal en acahuales, pero también se maneja en asociación con pastos o bancos forrajeros. Pronatura Península de Yucatán, una asociación civil que trabaja en temas de conservación de biodiversidad en la península, ha promovido el uso del huaxín como un componente de SSP en ranchos en la zona A, a través de capacitaciones y la distribución de semilla mejorada<sup>31</sup>. Un productor que tiene un banco forrajero de huaxin mencionó que prefiere la variedad mejorada porque es de

<sup>30</sup> A-5, El Centenario, Campeche 2018 17 feb 2018

<sup>31</sup> Entrevista Pronatura, San Francisco de Campeche, Campeche, 29 Nov 2017

porte bajo y más palatable para el ganado. En contraste con el huaxín silvestre, el forraje de la variedad mejorada no provoca que los animales boten su pelo. La pérdida de pelo es un síntoma de acumulación de mimosina, un aminoácido producido por la leucaena silvestre (Ghosh y Samiran 2007). En contraste, otros productores mencionaron que su baja fibrosidad permite que consuman “hasta las ramas,” de la variedad mejorada, dificultando su recuperación después de pastoreo no controlado. En la zona B, pocos productores utilizan huaxín como forraje. Es más, participantes en el grupo focal del ejido Miguel Allende (zona B) mencionaron que deliberadamente fumigan la planta dentro de sus potreros para prevenir la competencia con pasturas y su excesivo consumo que llega a ser perjudicial<sup>32</sup>. En la zona C, existe un desconocimiento general del uso del huaxín como una fuente de forraje. Además de huaxín, algunos productores mencionaron su uso o interés en reforestar con ramón (*Brosimum alicastrum*), un árbol perennifolio muy palatable, nativo de Mesoamérica. Valorizan este árbol como fuente de forraje en épocas secas, y también porque provee sombra y madera para postes. También expresaron su interés en sembrar moringa (*Moringa oleifera*) y guácimo (*Guazuma ulmifolia*), árboles forrajeros no nativos que producen frutas con un valor nutritivo alto.

#### 4.7.2 Sombra

La regulación del clima fue otro aspecto valorizado por los productores ganaderos. La inquietud principal era la sombra, aunque productores reconocieron también el rol de los árboles en el control del viento y la provisión de materia orgánica, y humedad del suelo. Los productores manejan la sombra en potreros para optimizar las condiciones para el crecimiento de pastos y evitar el estrés calórico en sus animales. Una exautoridad de El Centenario contó que, al igual que muchos productores en la zona, antes él creía que era mejor para la productividad manejar los pastos sin árboles y no utilizaba rotaciones. Después que sufrió el agotamiento de sus pastizales por sobrepastoreo, recibió una capacitación y aprendió como rotar pasturas y acahual para facilitar la producción de semilla de pastos, lo cual mejoró su producción de pastos<sup>33</sup>. Este participante percibe que la creencia dominante entre los productores ganaderos de la zona es “que la sombra de árboles reducirá la productividad de los pastos”, y esto ha llevado a muchos productores a eliminar la cobertura arbórea innecesariamente. Esta opinión resonó también en las entrevistas en las zonas B y C. Por ejemplo, cuando se le preguntó a una Comisaria, productora de zona B, si sabía sobre los beneficios de conservar árboles en sus potreros respondió, “ninguno, que sepa yo”, y continuó: “es mejor puro pasto, así están sacando la supervivencia<sup>34</sup>”. Entre productores de las tres zonas, existe un desconocimiento sobre las ventajas que puede tener la sombra sobre el consumo voluntario y productividad del animal. Por ejemplo, algunos estudios han demostrado aumentos de entre 13 y 28% en la producción de leche, comparando el efecto de

---

<sup>32</sup> Grupo Focal, Miguel Allende, Campeche 16 feb 2018

<sup>33</sup> A-11 El Centenario, 7 feb 2018

<sup>34</sup> B-4 Miguel Allende, Campeche 17 feb 2018

potreros con árboles de sombra versus sin árboles de sombra (Souza de Abreu *et al.* 2000; Betancourt *et al.* 2003); además, los animales bajo sombra presentan mejor “confort térmico”, con una tasa de respiración de 65 bajo sombra versus 85 bajo sol (Ibrahim *et al.* 2006). Los productores tienen percepciones distintas sobre los efectos de la deforestación en sus paisajes. En la zona A por ejemplo, el 50% opinó que falta cobertura arbórea en sus áreas dedicadas a la ganadería, en comparación con el 60% en las zonas B y C.

En la zona B, algunos productores respondieron que los árboles ayudan a mantener el ambiente fresco y proveen lluvia y belleza escénica. Una productora expresó su preocupación con la deforestación en su comunidad, “¡si tumban todo nos tostamos!<sup>35</sup>”; otro indicó, “se necesita la protección del sol para evitar muertes por insolación como en años anteriores”.<sup>36</sup> Con respecto a las muertes en el hato, se documentó que las pérdidas más severas se experimentan durante las épocas secas. Con base en la información recabada, identificamos que en el año 2017, la vulnerabilidad de los ganaderos llegó a un punto crítico. En entrevistas con los comisarios municipal y ejidal del Miguel Allende (zona B), las autoridades reportaron las muertes de 30 y 70 animales respectivamente en sus hatos; productores de Yohaltún recordaron que el valle apestaba a animales muertos en esta época. A lo largo del Estado, ganaderos sufrieron altas tasas de mortalidad y desnutrición en sus hatos, con la Unión Ganadera Regional del Estado de Campeche (UGRC) reportando la pérdida de “más de dos mil reses” en el Estado y 400 animales muertos en Escárcega, según autoridades locales (Tribuna 2017). Una confluencia de altas temperaturas y pocas lluvias secó los jagüeyes<sup>37</sup>, los pastos y afectó a la agricultura. Además, las quemas agrícolas e incendios descontrolados contribuyeron a la indisponibilidad de forraje. Como medida de mitigar las pérdidas, mencionaron que la Unión Ganadera de Yohaltún ofreció pacas de sorgo a los ganaderos, mientras que la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) facilitó la venta de melaza, una fuente de energía, con un descuento del 40% <sup>38</sup>.

#### 4.7.3 Postes y cercos

Productores mencionaron que dejan áreas arboladas para cumplir con sus necesidades de postes para la construcción de cercas, madera para la construcción y a veces de leña para la cocción de alimentos. En la zona A, en particular en los ejidos de El Centenario y Silvituc, productores pedían permisos informales al ejido (no debe confundirse con permisos forestales otorgados por Conafor para la extracción forestal) para sacar madera para postes y construcciones de finca, lo cual consideran que les permite conservar árboles en sus

---

<sup>35</sup> B-7, Yohaltún, Campeche 15 feb 2018

<sup>36</sup>B-8, Comisario Ejidal Miguel Allende, Campeche 15 feb 2018

<sup>37</sup> Jagüey es la palabra local para las depresiones construidas en potreros para el almacenamiento de agua, a veces con la inserción de una membrana de plástico en el base del jagüey por su impermeabilidad.

<sup>38</sup> B-10, Unión Ganadera de Yohaltún, Yohaltún, Campeche 15 dic 2017

terrenos<sup>3940</sup>. Los productores utilizaron postes de madera, pero expresaron interés en contar con cercos eléctricos. Para ellos, el remplazo de postes para cercos constituye un costo importante y una labor continua. Dependiendo de la calidad el poste, estos pueden tener un costo que oscila entre 40-45 pesos<sup>41</sup> por unidad y generalmente pueden tener una duración de entre 4-10 años, según estimaciones de los mismos productores.

Los productores ganaderos mencionan que la ausencia de cercos es un factor que limita la implementación de innovaciones, tales como la rotación de potreros, el establecimiento de áreas de reforestación o áreas con pastos mejorados. Los productores difieren con respecto a sus sistemas de rotación que implementan: algunos no realizan rotación haciendo un pastoreo continuo, otros implementan sistemas de rotación entre pastos y acahuales, y otros implementan rotaciones entre 3 o más potreros. Si bien los productores rotan entre terrenos a lo largo del año, algunos estando muy alejados, no se implementan el pastoreo rotacional intensivo con pequeñas divisiones dentro del potrero.

El sistema de pastoreo rotacional intensivo representa una buena alternativa al pastoreo extensivo, porque permite que el productor maximice la producción de forraje acorde con las necesidades de su hato, en un área limitada. Sin embargo, tal y como se mencionó anteriormente, la falta de divisiones entre terrenos dificulta las rotaciones. Además, para los productores con grandes superficies disponibles, la intensificación no es la prioridad. Según una autoridad municipal y productora de la zona B, la rotación de ganado requiere más trabajo, más manejo, y no es ideal para gente con limitaciones físicas como ella<sup>42</sup>. La implementación de sistemas de rotación implica no solo la inversión inicial para crear divisiones entre potreros, sino que también agrega complejidad al sistema con la programación de rotaciones, o posiblemente jornales para cubrir labores adicionales. A pesar de estos costos extras, el pastoreo intensivo rotacional permite al ganadero maximizar sus ingresos por medio de la producción de forraje y el uso de alimento cosechado en el punto de mayor calidad nutricional (Entrevista SAGARPA 2017). Productores en las tres zonas citaron la falta de asistencia técnica en temas como carga animal, rotaciones, pasturas mejoradas y ensilaje.

Con respecto a los valores y el uso de árboles por parte de los productores ganaderos, con base en las entrevistas realizadas reportamos un conocimiento limitado sobre estos temas. La PROCEDencia, actividades productivas y la diversidad de árboles en sus terrenos probablemente influyen en esta percepción. Por ejemplo, se encontró que productores que cuentan con abejas muestran un mayor conocimiento de especies y conservan árboles que son importantes para las abejas, para apoyar esta actividad. Debido a influencias culturales, productores de las zonas B y C favorecieron el uso de cercas vivas con cocoíte (*Gliricidia*

---

<sup>39</sup> A-3 Silvituc, Campeche. 23 enero 2018.

<sup>40</sup> A-10, Silvituc, Campeche 24 enero 2018.

<sup>41</sup> 2.00-2.50 USD

<sup>42</sup> B-4, Miguel Allende, Campeche 17 feb 2018.

*sepium*), una especie nativa del centro del país. Aunque Campeche presenta una gran diversidad de plantas forrajeras, frutales y medicinales entre otros, los productores aprovechan relativamente pocas especies presentes en sus áreas de bosques y acahuals (Cuadro 7).

Cuadro 7. Árboles conocidos y sus usos según productores ganaderos de los municipios de Calakmul, Champotón y Escárcega, Campeche, México

<b>Categorías del uso del árbol</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
<b>Postes muertos</b>	Jabín	<i>Piscidia piscipula</i>
	Palo de tinto	<i>Haematoxylum campechianum</i>
<b>Madera</b>	Tzalam	<i>Lysiloma</i> sp.
	Circote	<i>Cordia dodecandra</i>
	Pucté	<i>Bucida buceras</i>
	Machiche/balché	<i>Lonchocarpus castilloi</i>
	Granadillo	<i>Platymiscium yucatanum</i>
<b>Cercas vivas</b>	Cocoíte	<i>Gliricidia sepium</i>
	Macuelizo	<i>Tabebuia rosea</i>
	Chacah	<i>Bursera simaruba</i>
	Jabín	<i>Piscidia piscipula</i>
<b>Forraje</b>	Cocoíte	<i>Gliricidia sepium</i>
	Huaxín	<i>Leucaena leucocephala</i>
	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>
	Moringa	<i>Moringa oleifera</i>
	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>

#### 4.7.4 Percepciones de productores sobre el proceso de deforestación en general

En el ámbito de la conservación, “la deforestación” conlleva una connotación negativa. El término evoca pérdida de hábitat, especies y reservas de carbono. Precisamente, se define como “la conversión de bosques a otras categorías de uso del suelo, con el supuesto de que la vegetación forestal no se espera regenerarse naturalmente en esta zona” (Kissinger *et al.* 2012). Sin embargo, los productores entrevistados generalmente percibieron la problemática de otra manera. La eliminación de cobertura arbórea les facilitó la



implementación de diferentes actividades económicas; principalmente la explotación de madera, agricultura y la ganadería.

Entre los primeros fundadores, la “limpieza” de la tierra fue una manera de señalar su tenencia dada la ausencia de títulos legales, un fenómeno que también se ha observado en otros estudios de deforestación (Angelsen 1999). Se tumbaron grandes extensiones por fuerza propia: un productor de División del Norte contó que le costó tres años lograr limpiar 20 ha para el establecimiento de un campo de arroz, que actualmente se ha convertido en un potrero<sup>43</sup>. Este cambio de suelo histórico constituye un motivo de orgullo para estos productores y sus hijos. Los colonos que llegaron en los años ochenta y noventa encontraron un paisaje que ya había sido convertido a diferentes usos agrícolas, y a veces ganaderos. Una percepción común entre productores de origen colono, es que no son responsables por la deforestación porque no establecieron los potreros, pero heredaron, por decir, los efectos negativos de la degradación y deforestación de los años anteriores—los colonos que llegaron al fin de los setenta o los ochenta en muchos casos encontraron grandes extensiones de bosque que ya habían sido convertidos a usos agrícolas previamente a su llegada. Los productores aseguraron la permanencia del cambio, previniendo la sucesión forestal a través de la eliminación de acahual (crecimiento secundario) en intervalos regulares.

#### *4.7.4.1 Desmonte del acahual*

Los productores eliminan superficies de acahual para promover el desarrollo de cultivos y pastos. Típicamente después del desmonte, los productores aprovechan la fertilidad del “barbecho” con uno o dos ciclos de maíz. Después de la cosecha se reduce la fertilidad del suelo (muchos pequeños productores no utilizan fertilizantes sintéticos así que la fertilidad es clave), por tanto empastan para uso ganadero. En la creación de un paisaje ganadero, la cobertura de pastizales cultivados se mantiene o cambia a vegetación secundaria en periodos de barbecho. Los productores percibieron un aumento en la superficie de pastos en los últimos 20 años, aunque comentaron que tierras de baja productiva se han dejado “acahualizar”. Informantes clave del gobierno, tal vez con una percepción más a nivel estatal que a nivel del paisaje ganadero, indicaron respuestas más diversas: algunos opinaron que la superficie agropecuaria se ha mantenido, expandido o cambiado hacia la producción de agricultura mecanizada, pero todos reconocieron la pérdida de cobertura arbórea y la deforestación selectiva de especies de árboles maderables (tales como la caoba y el cedro). Así como los desmontes y la expansión agropecuaria tuvieron motivos económicos y productivos, los esfuerzos para reforestar y conservar estos paisajes también tendrán que desarrollar y brindar incentivos que favorezcan la productividad, la mejora en los medios de vida de los productores, particularmente en aspectos culturalmente relevantes para ellos, así como la conservación de la biodiversidad. En consideración de los servicios proporcionados por los árboles, los productores valorizaron la provisión de forrajes, sombra y madera para

---

<sup>43</sup> C-11, Fundador del ejido División del Norte, Escárcega. 6 marzo 2018.

postes, y en su mayoría desconocieron otros bienes y servicios relevantes para la sostenibilidad de sus actividades productivas, tales como la fijación de nitrógeno por leguminosas que contribuyen a la productividad de pastos.

## 4.8 **Discusión**

### 4.8.1 Áreas de oportunidad respecto a opciones de conservación en paisajes ganaderos

Los productores entrevistados demostraron interés en alternativas a la expansión de pastizales, tales como ensilaje de pastos de corte y SSP en bancos de forraje con *Leucaena leucocephala* y *Brosimum alicastrum* o cercas vivas con *Gliricidia sepium*. Los sistemas silvopastoriles y conservación de forraje son considerados como buenas alternativas o complementos a los pastizales inducidos, y están siendo promovidos por varios actores en los paisajes ganaderos; incluyendo Pronatura-PY, SDR, SAGARPA, SEMARNAT-CAM y Conafor. Aunque los productores muestran una buena disponibilidad para adoptarlos SSP y el ensilaje de pastos, otros estudios indican la posibilidad de ciertos retos socioeconómicos y culturales ante la adopción de sistemas agroforestales (tales como SSP). Mercer *et al.* (2005), examinó la adopción de SAF en Calakmul, Campeche y concluyó que los indicadores más fuertes de la adopción de sistemas agroforestales en esta región eran la educación (mayor educación), la experiencia con manejo forestal (mayor experiencia) y el origen (más probable de adoptar si es nativo de la Península de Yucatán, en comparación con colonos de otros estados). Esta conclusión tiene implicaciones para actores que promueven SSP en paisajes ganaderos en Campeche dado que la mayoría de los ganaderos entrevistados provienen de otros estados de la república, principalmente de Veracruz y Michoacán, y la mayoría cuentan con educación primaria o menor. La falta de arraigo al paisaje local entre colonos contribuye a un desconocimiento de especies, uso tradicional y otros aspectos culturales que favorecen la conservación del paisaje (Mercer *et al.* 2005). Adicionalmente, el estudio destacó la importancia de la selección culturalmente apropiada de árboles para asegurar el éxito de los sistemas agroforestales (SAF) a promover (Mercer *et al.* 2005). Esto es clave en la adopción y éxito de estas tecnologías considerando que los productores tienen diferentes preferencias y niveles de conocimiento sobre los árboles utilizados y generalmente conocen y utilizan un pequeño número del total de la diversidad de árboles disponibles: en total solo mencionaron cuatro especies para cercas vivas y cinco para forraje. En realidad, existe una gran diversidad de árboles útiles por reconocer en la región peninsular de Yucatán; Alayón-Gamboa y Álvarez-Flores (2017) mostraron que el 41% de especies [n=16] encontradas en un SSP con vegetación secundaria (acahual) en Yucatán, México, tiene “un potencial de uso como fuentes de forraje o cercos vivos,” en una sola finca ganadera. Un esfuerzo por educar y capacitar a los productores sobre los usos y manejo de la diversidad de árboles y arbustos comestibles entre su vegetación secundaria puede mejorar la efectividad del uso de las áreas de acahual y contribuir así a la conservación de estos hábitats a largo plazo.

#### 4.8.2 La importancia de la vegetación secundaria (*acahual*)

Los productores ganaderos percibieron el pastoreo en las áreas de acahual como una alternativa de preferencia para cumplir con las necesidades de forraje, especialmente en la época de sequía. Por tanto, se considera que la conservación de la vegetación secundaria en unidades productivas es importante para mantener la productividad de la actividad ganadera durante este periodo. En el contexto de la península de Yucatán, estudios previos muestran que el mantenimiento de la superficie de acahual es beneficioso porque favorece la conservación de especies de flora y fauna endémicas y la generación de servicios ecosistémicos que además satisface las necesidades de áreas de pastoreo de los productores (Sosa-Rubio *et al.* 2006; Buenfil *et al.* 2009; Alayón-Gamboa y Álvarez-Flores 2017). En el Estado de Yucatán, el pastoreo intensivo en SSP con vegetación secundaria contribuye a mantener “una elevada diversidad florística, no afecta la importancia de las especies y mantiene alto porcentaje de especies con potencial forrajero” mientras que favorece la conservación de *Diospyros yucatanensis*, un arbusto endémico que se encuentra en peligro de extinción según NOM059-SEMARNAT-2010 (Alayón-Gamboa y Álvarez-Flores 2017). El uso de SSP y la integración de recursos de vegetación natural en la alimentación de los animales, evita la pérdida de diversidad florística que se asocia con la transición de vegetación natural a pastizales inducidos y favorece la provisión de servicios ecosistémicos (Alayón-Gamboa y Álvarez-Flores 2017).

#### 4.8.3 Percepción de los beneficios de biodiversidad según productores ganaderos

A pesar de la importancia ecológica y económica de las áreas de vegetación secundaria como una fuente de alimentación y de refugio (sombra) especialmente durante la época de sequía, los productores entrevistados no reconocen estas áreas como superficies de alto valor en comparación con las áreas destinadas a pastizales. Otras publicaciones han hecho la misma observación; Santillán *et al.* (2007), en su estudio de “Ganadería, Desarrollo, Ambiente: Una visión para Chiapas” indica que los ganaderos no dan importancia a las especies leñosas forrajeras porque desconocen su uso y manejo. Al igual que los ganaderos entrevistados en Campeche, Santillán *et al.* (2007) encontró que los productores que utilizan el acahual para alimentación en la época seca, no lo manejan para asegurar la continuidad de forraje. El manejo del acahual y el monte por parte de productores fue limitado y rudimentario; los productores solo “abrieron” (deforestaron) el interior para desplazar los animales, y cosecharon árboles de valor maderable, dejando los árboles y arbustos forrajeros, que a lo largo de tiempo contribuían al empobrecimiento gradual de la sucesión forestal (Santillán *et al.* 2007). La degradación de áreas de vegetación secundaria debido al pastoreo de ganado es una preocupación legítima en áreas de vegetación secundaria sujetas al pastoreo en Campeche, particularmente cuando no emplean un sistema de rotación intensiva. Estudios previos han encontrado que según sea el régimen de pastoreo, afecta la composición de especies, aumenta las especies no palatables y las que tienen altas defensas químicas y físicas

(Ospina-Hernández 2005). Martínez-Ramos *et al.* (2016) encontraron que la calidad ecológica del bosque secundario (su densidad, biomasa y diversidad de especies de flora) disminuye cuando grandes áreas de tierra experimentan las perturbaciones del pastoreo extensivo. Esfuerzos futuros para mejorar el uso sostenible del acahual para la alimentación de ganado tendrán que considerar el régimen de pastoreo (que se puede caracterizar a partir de su carga animal y tasa de pastoreo), tomando en cuenta el periodo de recuperación y el efecto de la fertilidad y estacionalidad (Ospina-Hernández 2005). Son necesarias más investigaciones respecto al pastoreo del ganado en áreas de acahual y su efecto sobre la sucesión forestal y biodiversidad a largo plazo, tomando en cuenta la estacionalidad y los efectos de cambio climático.

En general, los productores mostraron un conocimiento limitado en cuanto al manejo y uso de especies leñosas. Por su desconocimiento, no apreciaron los servicios ambientales de biodiversidad que afectan su bienestar y productividad como servicios de apoyo, regulación y servicios culturales. Adicionalmente, aquellos productores que reconocen el valor de los servicios ecosistémicos de sus áreas arboladas identificaron principalmente valores de uso directo tales como postes, madera, forraje, leña etc. Los servicios no muy reconocidos incluyeron la polinización (muchos ganaderos cuentan con colmenas también), regulación de suelo y fertilidad, regulación de microclima, abastecimiento de agua, reservas de carbono y valores culturales como belleza escénica o áreas para la recreación. Santillán *et al.* (2007) aluden a la incongruencia entre uso y percepción de los servicios ecosistémicos en paisajes ganaderos: aunque el acahual es importante para la supervivencia durante la época de sequía por su contribución de forraje y sombra, los productores no reconocen muchos de sus beneficios (servicios ecosistémicos) y no suelen manejar o conservar la superficie de acahual activamente para mejorar su productividad de forraje. “[El acahual] no ofrece mucho<sup>44</sup>”, opinó un productor del presente estudio que aprovecha una multitud de bienes de esta superficie—postes, madera y forraje—explicando que él percibe que es mejor empastar la tierra lo antes posible para un mayor provecho. En general, los productores consideraron las áreas de acahual menos útil que otras superficies: para ellos el acahual no presenta la riqueza maderable del bosque, ni la productividad de forraje del pasto.

#### 4.8.4 Enfrentando la subvaloración del acahual en paisajes ganaderos

La valoración desequilibrada del acahual y el no aprovechamiento de su biodiversidad y servicios ambientales por la parte de productores, indican la necesidad de establecer un programa de educación ambiental y capacitación en temas de manejo y conservación en paisajes ganaderos. Asimismo, la necesidad de asistencia técnica fue un tema recurrente, de acuerdo con las entrevistas con los productores de Campeche. En general, dieron una mala evaluación de la calidad y accesibilidad de la asistencia técnica que se da actualmente en temas ganaderos (SAGARPA; SDR) y sus experiencias con proyectos de reforestación y

---

<sup>44</sup>C-6, División del Norte, Campeche 1 marzo 2018

conservación (Semanarnat-CAM y Conafor), citando aspectos como corrupción y mala administración. La excepción fue la asociación civil Pronatura-PY, que fue percibida favorablemente.

Según la investigación del programa de inversión en el estado de Campeche (Monzón-Alvarado *et al.* 2016), se concluyó que una manera de aumentar el valor socioeconómico y ambiental del acahual es a través de un sistema de pagos por servicios ambientales (PSA); un arreglo en el cual el productor recibe una cantidad de dinero por cumplir con la conservación de un área por un tiempo designado, comúnmente cinco años. Sin embargo, se reconocen que alternativas que incluyen PSA y SSP tienen limitaciones, posiblemente “frenen la deforestación en un sitio pero lo promuevan en otro” dado que el programa actual de PSA apoya solo superficies de hasta 1000 ha (Monzón-Alvarado *et al.* 2016). El Programa de Inversión en el estado de Campeche recomienda que la delimitación de áreas de elegibles se haga a nivel de ordenamiento comunitario y municipal, considerando el potencial del suelo para diferentes actividades. Se destaca también la necesidad de capacitación; Monzón-Alvarado *et al.* (2016) ha propuesto las escuelas de campo con evaluaciones sobre el desempeño de los facilitadores de asistencia técnica como respuesta a las deficiencias en capacitación y educación ambiental. Actualmente, se considera que la falta de asistencia técnica es una limitante para la producción ganadera, tanto como la adopción de alternativas de mejora y conservación en estos paisajes. Los proveedores de asistencia técnica y educación ambiental tendrán que superar la percepción que el acahual tiene poco valor económico.

#### 4.9 Conclusiones

- Los productores perciben que la ganadería ofrece mayor rentabilidad y menor riesgo económico en comparación con la agricultura, frente a condiciones de variabilidad climática y la baja fertilidad de los suelos.
- Los factores de conversión que han propiciado la adopción de la actividad ganadera (cambio climático, degradación ambiental, vulnerabilidad económica, créditos y apoyos agropecuarios), influyen significativamente en la expansión de la superficie de pastizales en paisajes ganaderos.
- Se requieren nuevas estrategias de alimentación para satisfacer las necesidades de forraje del ganado durante la época de secas, considerando las limitantes de agua y forraje de pastizales.
- Los productores ganaderos muestran su voluntad para implementar sistemas silvopastoriles y la conservación de forraje en ensilaje para evitar la expansión de pastizales y producir suficiente forraje para la época de secas.

- La implementación de estrategias de mejora para la conservación de biodiversidad y la productividad ganadera se ve limitada por la falta de capital y de capacitación, específicamente en lo relacionado con la falta de divisiones en terrenos; el acceso a agua, recursos económicos y/o fuentes de crédito y asistencia técnica. Estas limitantes impiden los sistemas silvopastoriles, el ensilaje, la siembra de pastos de corte y las rotaciones para el pastoreo intensivo.
- Los productores ganaderos requieren de mayor conocimiento sobre el uso y manejo de las especies leñosas perennes en sus unidades productivas para un mejor aprovechamiento de las especies forrajeras arbóreas del acahual, especialmente en la época de secas.
- En general, la deficiencia de conocimientos en temas de educación ambiental entre los actores de los paisajes ganaderos presenta un obstáculo para la conservación de la biodiversidad. En tal sentido, se requiere sensibilización y capacitación respecto a los servicios ecosistémicos, amenazas producto del cambio climático, importancia de reservas de carbono y las contribuciones de la biodiversidad al bienestar humano y a la productividad ganadera a largo plazo.

#### 4.10 Recomendaciones

- Instituciones de apoyo del sector agropecuario deben garantizar que los productores comprendan los beneficios de la protección del bosque y reservas de carbono en el suelo y la vegetación. Con este conocimiento, productores con superficies elegibles podrían aprovechar esquemas de pagos por servicios ecosistémicos o pagos para restauración (Conafor) y abrir la posibilidad para futuros arreglos de créditos para el secuestro de carbono en sus terrenos.
- Se deben divulgar los alcances de los proyectos de una forma culturalmente apropiada; por ejemplo, mediante presentaciones locales en asambleas ejidales y no limitarlos a productores con grandes áreas de tierra o con garantías demasiado exigentes. Un problema con los proyectos de conservación es que se suelen enfocar en áreas boscosas, no en las coberturas que predominan en los paisajes ganaderos; por eso se requieren más oportunidades en áreas de acahual o sistemas silvopastoriles.
- Para promover la conservación de la biodiversidad en paisajes ganaderos es necesario que los productores tengan una robusta apreciación de toda la gama de bienes y servicios del bosque y acahual; es decir, que consideren más elementos que la provisión de bienes para la ganadería como forraje o postes.

- Existe una diversidad de productos no forestales que los productores pueden aprovechar de sus áreas arboladas: frutales, miel, medicinas y espacios recreativos, entre otros. Un espacio de intercambio de los usos y experiencias en cuanto a los diversos arreglos agroforestales, usos de plantas del acahual, estrategias de manejo y aprovechamiento entre académicos, técnicos, productores y gente local podría ser una buena manera de mejorar el conocimiento de los productores respecto a los árboles e incrementar la valorización del componente arbóreo en paisajes ganaderos.
- Opciones como la capacitación sobre el manejo mejorado de áreas de acahuals y la implementación de sistemas de rotación para el pastoreo intensivo favorecerían un mayor aprovechamiento de los bienes y servicios de esta cobertura, asegurando su conservación y uso sostenible.

#### 4.11 Literatura citada

Angelsen, A. 1999: Agricultural expansion and deforestation: modelling the impact of population, market forces and property rights. *Journal of Development Economics* 58:185–218.

Alatríste, M. 2018. Contribución de la diversidad florística a la productividad ganadera en tres Municipios de Campeche, México. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.

Alayón-Gamboa, JA; Álvarez Flores, F. 2017. Diversidad e importancia de la vegetación secundaria en un sistema silvopastoril en Yucatán, México. *Agroproductividad* 10(2):60-64. ISSN: 2448-7546

Arreola, A; Villalobos, G; Hernández, L; Sánchez, C; Caamal, L. 2008. Ordenamiento territorial del Municipio de Calakmul, Campeche: Un estudio enfocado a las funciones del paisaje. México, Conanp. 380 p.

Bai, ZG; Dent, DL; Olsson, L; Schaepman, ME. 2008. Proxy global assessment of land degradation. *Soil Use and Management* 24(3):223-234. doi:10.1111/j.1475-2743.2008.00169.x

Betancourt, K; Ibrahim, M; Harvey, C; Vargas, B. 2003. Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 10(39-40):47-51.

Bohn, JL; Diemont, SAW; Gibbs, JP; Stehman, SV; Mendoza Vega, J. 2014. Implications of Mayan agroforestry for biodiversity conservation in the Calakmul Biosphere Reserve, Mexico. *Agroforestry Systems* 88(2):269-285. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1007/s10457-014-9674-9> doi 10.1007/s10457-014-9674-9

Bray, DB; Klepeis, P. 2005. Deforestation, forest transitions, and institutions for sustainability in southeastern Mexico, 1900-2000. *Environment and History* 11(2):195-223. doi:10.3197/096734005774434584

Buenfil, G Z; Zúñiga, F B; Calderón, M A. 2009. Caracterización forrajera de un sistema silvopastoril de vegetación secundaria con base en la aptitud de suelo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 47(3):257-270.

Conabio (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México). s. f. Conocimiento Regionalización 96. Calakmul. s. n.t. Disponible en [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_096.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_096.html)

Coneval (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2012. Informe de Pobreza y Evaluación en el Estado de Campeche 2012. México, D.F., México, Coneval. 56 p.

Cortina Villar, S; Macario Mendoza, P; Ogneva-Himmelberger, Y. 1999. Cambios en el uso del suelo y deforestación en el sur de los estados de Campeche y Quintana Roo, México. *Investigaciones Geográficas* 38:41-56. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n38/n38a5.pdf>

Creswell, JW. 1998. *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. California, United States of America, SAGE Publications.

Elliot, M; Fairweather, I; Olsen; W; Pampaka, M. 2016. *A Dictionary of Social Research Methods*. Oxford, Oxford University Press. DOI: 10.1093/acref/9780191816826.001.0001

Ellis, EA; Romero Montero, A; Hernández Gómez, IU. 2015. Evaluación y mapeo de los determinantes de deforestación en la Península Yucatán. México, D. F., México, USAID. 160 p.

Durand, L; Lazos, E. 2008. The local perception of tropical deforestation and its relation to conservation policies in Los Tuxtlas biosphere reserve, Mexico. *Human Ecology* 36(3): 383.

Geist, H, Lambin EF. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation: Tropical forests are disappearing as the result of many pressures, both local and regional, acting in various combinations in different geographical locations. *Bioscience* 52(2):143-150. doi:10.1641/00063568(2002)052

Ghosh, M K; Samiran, B. 2007. Mimosine toxicity-a problem of *Leucaena* feeding in ruminants. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 2(2):63-73. doi:10.3923/ajava.2007.63.73



Guest, G; Bunce, A; Johnson, L. 2006. How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field methods* 18(1):59-82.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura, Italia). 2010. El Estado Mundial de la agricultura y la alimentación 2009: La ganadería, a examen. 184 p. Roma, Italia. ISBN 978-92-5-306215-7

Flick, U. 2004. Triangulation in qualitative research. A companion to qualitative research. . *In* Flick, U; von Kardorff, E; Steinke, I. *A Companion to Qualitative Research*. Great Britain, SAGE Publications p. 193-198.

Hansen, AJ; De Fries, RS; Turner, W. 2004. Land Use Change and Biodiversity: A Synthesis of Rates and Consequences during the Period of Satellite Imagery. *In* Gutman, G; Justice, C (eds.). *Land Change Science: Observing, Monitoring, and Understanding Trajectories of Change on the Earth's Surface*. New York, United States of America, Springer Verlag. p. 277-299.

Harvey, CA; Komar, O; Chazdon, R; Ferguson, BG; Finegan, B; Griffith, DM; Working Group on Biodiversity and Conservation Value of Agricultural Landscapes of Mesoamerica. 2008. Integrating agricultural landscapes with biodiversity conservation in the Mesoamerican hotspot. *Conservation Biology* 22(1):8-15. doi:10.1111/j.1523-1739.2007.00863.x

Ibrahim, M; Villanueva, C; Casasola, F; Rojas, J. 2006. Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos. *Pastos y Forrajes* 29(4): 383-419.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México). 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados del censo de población y Vivienda 2010: Campeche. —México F. F., México. 81 p.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México). 2014. Anuario estadístico y geográfico de Campeche 2014 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México D. F., México. 396 p. ISBN 978-607-739-340-5.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México). 2015. Encuesta Intercensal 2015: Panorama sociodemográfico de Campeche 2015. Aguascalientes, México. 41 p. Disponible en [http://internet.contenidos.INEGI.org.mx/contenidos/productos//prod\\_serv/contenidos/espanol/bvINEGI/productos/nueva\\_estruc/inter\\_censal/panorama/702825082116.pdf](http://internet.contenidos.INEGI.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvINEGI/productos/nueva_estruc/inter_censal/panorama/702825082116.pdf) ISBN 978-607-739-839-4.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México). Anuario estadístico y geográfico de Campeche 2017 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México D. F., México. 399 p.

IBRD (International Bank for Reconstruction and Development). 2013. Case of climate change adaptation in Campeche, Mexico: Uncertain future, robust decisions. Washington, United States of America. 37 p. (Latin American and Caribbean Region Environment and Water Resources Occasional Paper Series).

Jain, P. 2011. Extensive agriculture (en línea, sitio web). Consultado 18 jul. 2018. Disponible en <https://www.britannica.com/topic/extensive-agriculture>

Jose, S. 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview. *Agroforestry Systems* 76(1):1-10. doi:10.1007/s10457-009-9229-7

Kissinger, GM; Herold, M; De Sy, V. 2012. Drivers of deforestation and forest degradation: a synthesis report for REDD+ policymakers. Vancouver, Canada, Lexeme Consulting. 48 p. Disponible en <http://www.forestbonds.net/sites/default/files/userfiles/1file/6316-drivers-deforestation-report.pdf>

Klepeis, P; Turner, BL. 2001. Integrated land history and global change science: The example of the southern Yucatán peninsular region project. *Land Use Policy* 18(1):27-39. doi:10.1016/S0264-8377(00)00043-0

Lambin, EF; Turner, BL; Geist, HJ; Agbola, SB; Angelsen, A; Bruce, JW; Xu, J. 2001. The causes of land-use and land-cover change: Moving beyond the myths. *Global Environmental Change* 11(4):261-269. doi:10.1016/S0959-3780(01)00007-3

Martínez-Ramos, M; Pingarroni, A; Rodríguez-Velázquez, J; Toledo-Chelala, L; Zermeño-Hernández, I.; Bongers, F. 2016. Natural forest regeneration and ecological restoration in human-modified tropical landscapes. *Biotropica* 48(6):745-757. doi:10.1111/btp.12382

Mercer, D E; Haggar, J; Snook, A; Sosa, M. 2005. Agroforestry adoption in the Calakmul biosphere reserve, Campeche, Mexico. *Small Scale Forest Economics, Management and Policy* 4(2):163-183.

Mendoza Vega, J; Kú Quej, VM. 2010. Clima. La Biodiversidad en Campeche. Estudio de Estado. *In* Villalobos-Zapata, GJ, Mendoza-Vega, J (coords.). México, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. 730 p.

Monzón-Alvarado, C; Morales, FA; Carillo Can, LA; Padilla Paz, SE. 2016. Iniciativa de Reducción de Emisiones de México (IRE). s. 1., Programa de Inversión del Estado de Campeche. 147 p.

Morse, JM. 1994. Designing qualitative research. *In* Denzin, NK; Lincoln, YS (eds.). Handbook of qualitative inquiry. California, United States of America Sage. p. 220-235.

Orellana, R; Espadas, E; Conde, C; Gay, C. 2009. Atlas de Escenarios de Cambio Climático en La Península de Yucatán Yucatán, México, PNUD. 111 p.

Ospina-Hernández, SD. 2005. Rasgos funcionales de las plantas herbáceas y arbustivas y su relación con el régimen de pastoreo y la fertilidad edáfica en Muy Muy, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 98 p.

Patton, MQ. 1990. Qualitative evaluation and research methods. California, United States of America, SAGE Publications. 532 p.

PROGAN (Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola, México). 2010. Guía PROGAN para cumplir los compromisos de los beneficiarios. Quintana Roo, México, D.F. 24 p.

Santillán, TA; Ferguson, BG; Jonapá, FJM (eds.). 2007. Ganadería, desarrollo y ambiente: una visión para Chiapas. México, ECOSUR. 122 p.

Santos Fita, D; Piñera, N; Lugo, E; Erin, IJ; Méndez, M; Bello Baltazar, E. 2013. Cacería de subsistencia, manejo y conservación de fauna silvestre en comunidades rurales de la

Sargeant, J. 2012. Qualitative Research Part II: Participants, Analysis, and Quality Assurance. *J Grad Med Educ.* Mar 4(1):1-3

Sedesol (Secretaría de Desarrollo Social, México). 2017. Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social. Escárcega, Campeche, México. Disponible en [http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Campeche\\_009.pdf](http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Campeche_009.pdf)

Sedesol (Secretaría de Desarrollo Social, México) 2016. Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social. Champotón, Campeche, México. Disponible en [http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Campeche\\_004.pdf](http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Campeche_004.pdf)

Sedesol (Secretaría de Desarrollo Social, México). 2016a. Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social. Calakmul, Campeche, México. Disponible en: [http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Campeche\\_010.pdf](http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Campeche_010.pdf)

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México) 2015. Bovino carne y leche. Población ganadera 2006 - 2015 Cabezas (en línea). Consultado 6 jun. 2018. Disponible en <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165997/bovino.pdf>  
Península de Yucatán, México. Tesis Doctorado en Ciencias y Ecología y Desarrollo Sustentable. Chiapas, México, El Colegio de la Frontera Sur.

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México) 2018. Población Ganadera bovina (carne y leche) en Campeche 2006-2015. Disponible en [http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos\\_p.php](http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_p.php)

Somarriba, E. 1992. Revisiting the past: An essay on agroforestry definition. *Agroforestry Systems* 19(3):233-240. doi:10.1007/BF00118781

Sosa-Rubio, EE; Torres, C; Pérez Rodríguez, D. 2006. El uso de vegetación secundaria (acahuales) para la alimentación de bovinos y ovinos en Quintana Roo. Yucatán, México, INIFAP. (Folleto Técnico). 14 p. [https://www.cofupro.org.mx/cofupro/archivo/fondo\\_sectorial/Michoacan/64michoacan.pdf](https://www.cofupro.org.mx/cofupro/archivo/fondo_sectorial/Michoacan/64michoacan.pdf)

Souza de Abreu, MH; Ibrahim, M; Harvey, CA; Jiménez, F. 2000. Caracterización del componente arbóreo de los sistemas ganaderos de La Fortuna de San Carlos, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 7:53–56.

Tribuna. 2017. “En Riesgo 750 mil reses”. Escárcega, Campeche. 16 abril 2017. Consultado 4 abr. 2018. Disponible en <http://tribunacampeche.com/local/2017/04/16/riesgo-750-mil-reses/>

Uribe Haydar, R. 2015. Ayuntamiento de Champotón: Plan Municipal de Desarrollo de Champotón 2015-2018. 70 p. Consultado 3 may. 2018. Disponible en <http://www.champoton.gob.mx/phocadownload/pmd2015-2018.pdf>

Villalobos-Zapata, G. J; Mendoza Vega, J. 2010. La biodiversidad en Campeche: Estudio de estado. México, El Colegio de la Frontera Sur. 730 p.

Wilson, V. 2014. Research methods: Triangulation. *Evidence Based Library and Information Practice* 9(1):74-75. doi:10.18438/B8WW3X

## 5 Apéndice

### 5.1 Estudios sobre los impulsores de deforestación en el estado de Campeche, (1986-2016) consultados para la revisión de literatura

Estudios de deforestación en el estado de Campeche 1986-2016						
Fuente: “Los procesos y causas del cambio en la cobertura forestal de la Península Yucatán” (Ellis, EA. <i>et al.</i> 2017)						
Estado	Año	Área de Estudio	Escala	Periodo de análisis	Fuente de datos	Referencia
Campeche	2001	Ejido Guadalupe en la Reserva de la Biosfera Calakmul	Local	1970-1995	Fotos aéreas	Díaz-Gallegos <i>et al.</i> (2001)
Campeche	2001	Región sur de la Península Yucatán / Reserva de la Biósfera Calakmul	Regional	1987-1997	LANDSAT	Turner <i>et al.</i> (2001)
Campeche	2003	Región sur de la Península Yucatán / Reserva de la Biósfera Calakmul	Regional	1986-1997	Encuestas de productores	Klepeis y Vance (2003)
Campeche	2007	La Montaña, Sur del municipio Hopelchén, Campeche	Local	1988-2000, 2000-2005	LANDSAT	Porter-Bolland <i>et al.</i> (2007)
Campeche	2007	Región sur de la Península Yucatán / Reserva de la Biósfera Calakmul	Regional	1987-2000	LANDSAT	Vester <i>et al.</i> (2007)
Campeche	2009	Región sur de la Península Yucatán / Reserva de la Biósfera Calakmul	Regional	1997-2003	Encuestas a productores	Schmook y Vance (2009)
Campeche	2010	Región sur de la Península Yucatán	Regional	1997-2003	Encuestas a productores	Radel <i>et al.</i> (2010)
Campeche	2010	5 ejidos en Calakmul, Campeche	Local	1976-2008	INEGI	Martínez-Romero (2010)
Campeche	2010	Reserva de la Biosfera, Calakmul	Local	1989-2005	LANDSAT	Schneider y Fernando (2010)
Campeche	2010	Región sur de la Península Yucatán / Reserva de la Biósfera Calakmul	Regional	1984-1993, 1993-2000	LANDSAT	Rueda (2010)
Campeche	2010	Estado de Campeche	Regional	1997-2003	Encuestas a productores	Busch y Geoghegan (2010)
Campeche	2011	Estado de Campeche	Regional	1976-1998, 1998-2002, 2002-2009	INEGI y INF	Esparza Olguín y Martínez Romero (2011)

Campeche	2011	Región sur de la Península Yucatán / Reserva de la Biósfera Calakmul	Regional	1969-1997, 1997-2004	LANDSAT, encuestas a productores	Busch y Vance (2011)
Campeche	2014	Región sur de la Península Yucatán / Reserva de la Biósfera Calakmul	Regional	1990-2000, 2000-2006	LANDSAT	Ramírez-Delgado <i>et al.</i> (2014)

## 5.2 Entrevista semi estructurada para informantes claves

### *Presentación y consentimiento informado*

Buen día, mi nombre es Hannah Rae Warren, soy estudiante de la maestría de Agroforestería y Agricultura Sostenible del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Estoy realizando mi investigación con el proyecto Biodiversidad y Paisajes Ganaderos Agrosilvopastoriles Sostenibles (BioPaSOS). Dentro del marco de este Proyecto estoy estudiando los cambios de uso de suelo en paisajes ganaderos en Campeche, y las opciones para mejorar la producción ganadera y la conservación de biodiversidad en paisajes ganaderos con sistemas silvopastoriles. Me gustaría poder realizarle una entrevista donde la información brindada será absolutamente confidencial; solamente lo que usted autorice será publicada y si en algún momento no se siente cómodo con la entrevista o pregunta, hágamelo saber.

Fecha: \_\_\_\_\_ Encuesta No. \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Estado: Campeche

Nombre completo \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Género \_\_\_\_\_

1. Escolaridad: ( ) Ninguno ( ) Primaria ( ) Secundaria ( ) Técnico ( ) Universitaria ( ) Otro \_\_\_\_\_
2. ¿Usted nació en el estado de Campeche? ( ) Sí ( ) No \_\_\_\_\_
3. Es caso negativo, ¿cuál es su PROCEDENCIA?: \_\_\_\_\_
4. ¿En qué año que llegó usted a la Campeche? \_\_\_\_\_
5. ¿Es ejidatario/ejidataria? ( ) Sí ( ) No Nombre ejido \_\_\_\_\_
6. Desde que usted recuerda, ¿en este ejido/localidad siempre se han dedicado a la ganadería?  
( ) Sí ( ) No
7. ¿Qué cambios ha visto usted en la actividad ganadera en su comunidad en los últimos 20 años?
  - a. Mas/menos productores \_\_\_\_\_
  - b. Mas/menos cabezas de ganado \_\_\_\_\_
  - c. Rentabilidad de la actividad \_\_\_\_\_
  - d. Otros \_\_\_\_\_

### **Actividades actuales**

8. ¿Cuáles son las actividades económicas de importancia en esta localidad actualmente?
 

( ) Ganadería bovina	En orden de importancia
( ) Milpa/agricultura de autoconsumo	1. _____
( ) Agricultura comercial/mecanizada	2. _____
( ) Apicultura	3. _____

- Ganado menor
- Silvicultura
- Ecoturismo
- Artesanía
- Otro

#### **Actividades históricas**

9. ¿Cuáles son las principales actividades económicas que usted recuerde que históricamente se han desarrollado? ¿Cómo difieren con las actividades de hoy?
- |   |                         |
|---|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ganadería bovina                 | En orden de importancia |
| <input type="checkbox"/> Milpa/agricultura de autoconsumo | 1. _____                |
| <input type="checkbox"/> Agricultura comercial/mecanizada | 2. _____                |
| <input type="checkbox"/> Apicultura                       | 3. _____                |
| <input type="checkbox"/> Ganado menor                     |                         |
| <input type="checkbox"/> Silvicultura                     |                         |
| <input type="checkbox"/> Ecoturismo                       |                         |
| <input type="checkbox"/> Artesanía                        |                         |
| <input type="checkbox"/> Otro                             |                         |

#### **Cambio de actividades**

10. ¿Por qué razones usted considera que los productores han cambiado su orientación productiva hacia la ganadería? Explicar
- a. Factores ambientales
  - b. Factores económicos
  - c. Factores sociopolíticos

#### **Políticas públicas**

11. En su comunidad, ¿los productores han recibido apoyo de programas o políticas públicas relacionadas con la producción agropecuaria (ej. subsidios, equipo o capacitaciones)?  
¿Qué institución? ¿Qué tipo de apoyo? ¿Capacitaciones en qué temas?
- a. Programas agropecuarios
  - b. Programas de conservación, restauración, aprovechamiento sostenible de recursos naturales (reforestación/vigilancia de recursos naturales etc.)
12. ¿Usted cree que las políticas públicas han motivado cambios en el uso de la tierra en esta localidad, incluyendo deforestación?  Sí  No ¿Por qué?

### Expansión de pastos

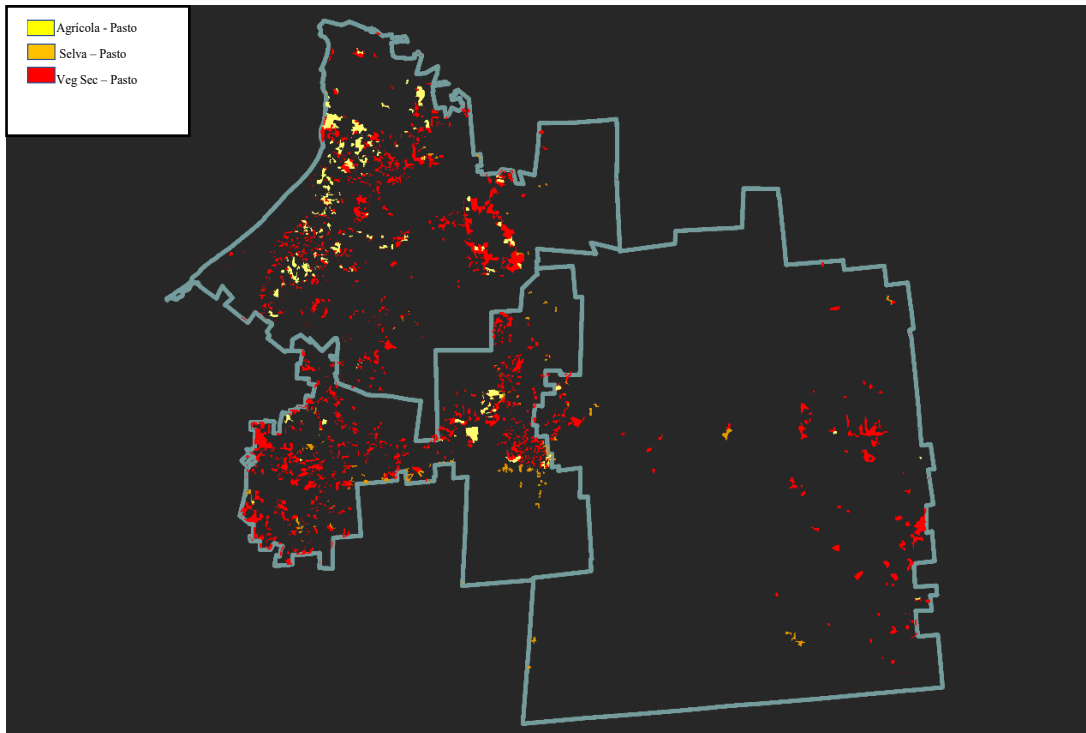
13. En su opinión, ¿cómo ha cambiado el área dedicada a pastos en los últimos 20 años?
- Aumentado
  - Disminuido
  - No ha cambiado
14. ¿Por qué razones se limpia el monte y expanden las áreas de pastos?
15. En cuanto a la expansión de pastos precisamente en áreas de monte y acahual, ¿cuáles son las ventajas y desventajas de esta acción?

### Percepción de deforestación

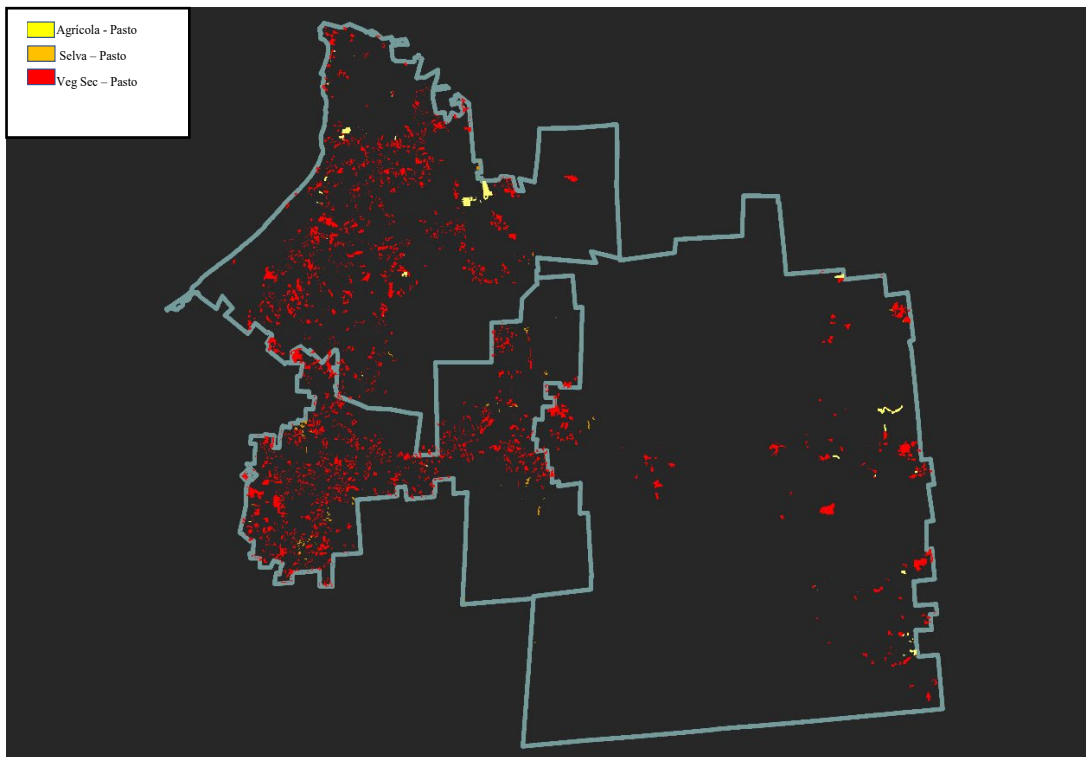
16. ¿Cómo caracterizaría usted la deforestación en su ejido?:
- | <u>Actualmente</u>                           | <u>Hace 20 años</u>                          |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Muy deforestado     | <input type="checkbox"/> Muy deforestado     |
| <input type="checkbox"/> Deforestado         | <input type="checkbox"/> Deforestado         |
| <input type="checkbox"/> Poco deforestado    | <input type="checkbox"/> Poco deforestado    |
| <input type="checkbox"/> No esta deforestado | <input type="checkbox"/> No esta deforestado |
17. ¿Cuáles cambios se han observado en la fauna (ej. cambios en población local de animales silvestres, que especies que ya no se encuentran, historia de cacería etc.)
18. ¿Cuáles cambios se han observado en la flora (ej. cambios en los bosques—cuáles especies de árboles habían antes y cuáles hay ahora, cuáles se han perdido y por qué, cambios en floración que afectan la apicultura etc; plantas invasores etc.)?
19. ¿Considera usted que los ganaderos se ven afectados por falta de árboles en sus áreas de pastos?
- Sí  No      ¿Cómo?
20. ¿Considera usted que existen beneficios para el ganadero al conservar los bosques y/o los acahuales?
- Sí  No
21. ¿Por qué? ¿Cuáles son esos beneficios? +/-
22. ¿Cuáles son las limitantes frente a la producción ganadera? ¿Cuáles son los requerimientos y opciones para superar estas limitantes?



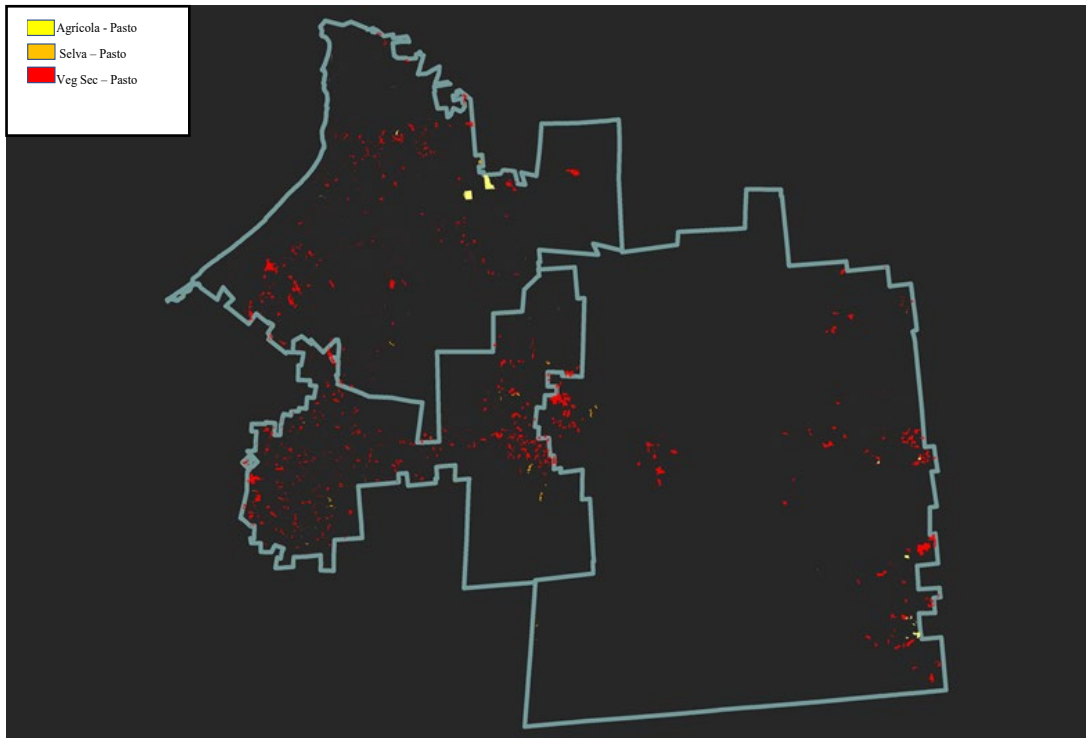
**5.3 Mapa de cambios de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001- 2005**



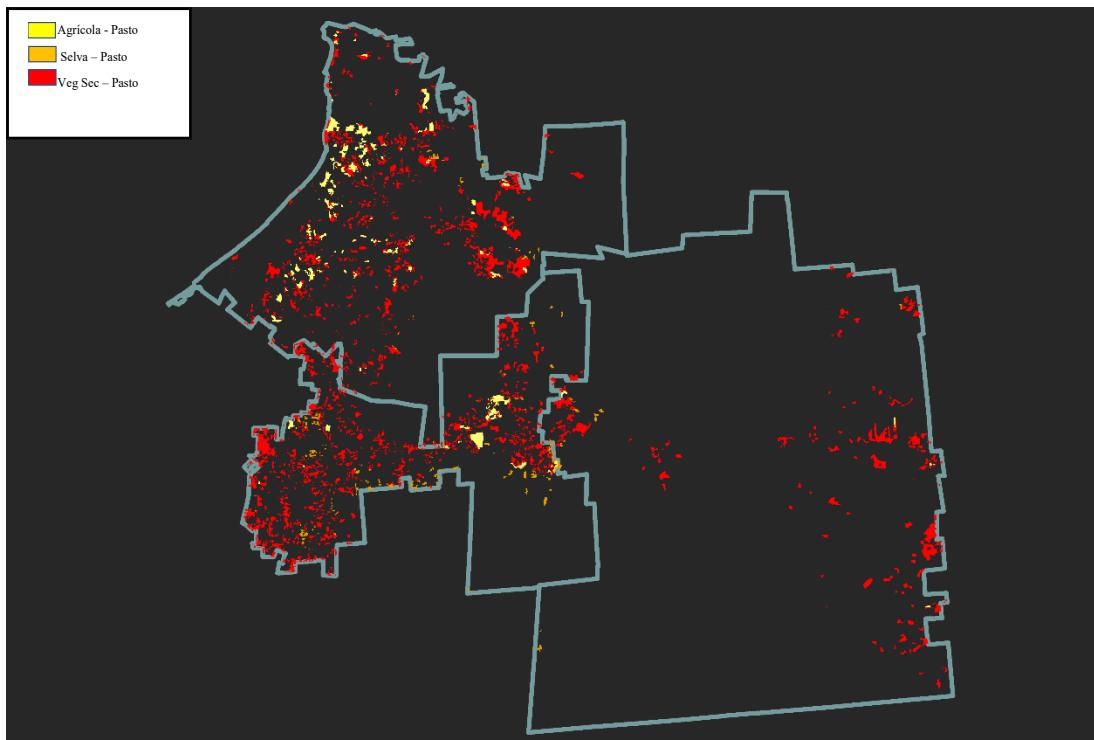
**5.4 Mapa de cambios de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2005-2009**



**5.5 Mapa de cambios uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2009-2013**



**5.6 Mapa de cambios de uso de suelos en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013**



**5.7 Coberturas que comprenden categorías resumidas de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México**

<b>VEGETACIÓN SECUNDARIA</b>	<b>SELVA</b>	<b>PASTURA</b>	<b>AGRICULTURA</b>
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA ALTA SUBPERENNIFOLIA	SELVA ALTA SUBPERENNIFOLIA	PASTIZAL CULTIVADO PERMANENTE	AGRICULTURA DE HUMEDAD ANUAL
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA ESPINOSA SUBPERENNIFOLIA	SELVA BAJA ESPINOSA SUBPERENNIFOLIA	PASTIZAL HALÓFILO	AGRICULTURA DE HUMEDAD ANUAL Y SEMI-PERMANENTE
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA DE GALERÍA	SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	PASTIZAL INDUCIDO	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA	SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	SABANA	AGRICULTURA DE RIEGO PLANTACIÓN AGRÍCOLA PERMANENTE
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA			AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA			AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA ALTA SUBPERENNIFOLIA			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA ESPINOSA SUBPERENNIFOLIA			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y SEMIPERMANENTE
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA			AGRICULTURA DE TEMPORAL PLANTACIÓN AGRÍCOLA PERMANENTE

VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA			AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE SELVA BAJA ESPINOSA SUBPERENNIFOLIA			AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE
VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA			

**5.8 Cambios de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2005**

TRANSICIÓN DE USO DE SUELO 2001-2005												
LEYENDA	AGRICOLA	AGUA	MANGLE	PASTO	SELVAS	NO BOSQUE	HUMEDAL	VEG SEC	URBANO	PF	PERDIDA	TOTAL 2001
AGRICOLA	25331.8	0.0	0.0	18330.5	125.5	0.0	325.5	17409.0	71.2	0.0	36261.6	61593.4
AGUA	0.0	3430.9	0.0	0.2	3.9	0.0	1200.1	0.0	0.0	0.0	1204.1	4635.0
MANGLE	0.0	0.0	11413.6	66.3	0.0	0.0	73.7	17.6	0.0	0.0	157.7	11571.3
PASTO	6801.2	0.1	582.6	107825.8	646.8	111.2	1300.4	41020.8	645.9	0.0	51109.0	158934.8
SELVAS	389.7	1.8	0.0	6745.1	701757.2	0.0	138.3	47475.7	0.0	0.0	54750.6	756507.8
NO BOSQUE	0.0	0.0	0.0	189.8	0.0	118.2	113.0	72.9	157.6	0.0	533.3	651.4
HUMEDAL	0.0	484.2	0.1	189.1	181.3	0.0	10687.6	219.6	0.0	0.0	1074.2	11761.8
VEG SEC	31376.5	0.0	0.1	82850.6	16921.7	50.9	1141.9	1418355.0	621.7	20.3	132983.7	1551338.7
URBANO	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3370.3	0.0	0.2	3370.5
PF	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GANANCIA	38567.5	486.1	582.8	108371.6	17879.1	162.0	4292.9	106215.7	1496.4	0.0	278054.1	
TOTAL 2005	63899.3	3917.0	11996.4	216197.4	719636.3	280.2	14980.5	1524570.7	4866.8	20.3		2560364.7

### 5.9 Cambios de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2005- 2009

TRANSICIÓN DE USO DE SUELO 2005-2009												
LEYENDA	AGRICOLA	URBANO	PF	AGUA	NO BOSQUE	MANGLE	PASTO	SELVAS	HUMEDAL	VEG SEC	PERDIDA	TOTAL 2005
AGRICOLA	56943.6	232.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2037.5	5.5	0.0	4680.0	6955.7	63899.3
URBANO	23.0	4824.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	12.7	42.6	4866.8
PF	0.0	0.0	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.3
AGUA	0.0	0.0	0.0	3917.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3917.0
NO BOSQUE	0.0	0.0	0.0	0.0	278.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	1.9	280.2
MANGLE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11836.7	86.9	0.0	0.0	72.9	159.8	11996.5
PASTO	2763.4	270.0	0.0	0.0	0.0	28.1	180652.6	552.7	40.5	31890.2	35544.8	216197.4
SELVAS	41.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	855.5	708259.4	0.0	10479.9	11376.9	719636.3
HUMEDAL	43.4	36.9	0.0	0.0	0.0	0.0	115.4	0.0	14431.8	353.1	548.7	14980.5
VEC SEC	9289.9	444.0	10.7	0.0	0.0	373.1	47846.0	13157.6	325.8	1453123.7	71447.1	1524570.8
GANANCIA	12161.1	983.5	10.7	0.0	0.0	401.2	50948.2	13715.8	366.3	47490.6	126077.4	
TOTAL 2009	69104.7	5807.7	31.1	3917.0	278.3	12237.9	231600.8	721975.2	14798.1	1500614.3		2560365.0

### 5.10 Cambios de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2009- 2013

TRANSICIÓN DE USO DE SUELO 2009-2013													
LEYENDA	AGRICOLA	URBANO	PF	AGUA	NO BOSQUE	MANGLE	PASTO	SELVAS	HUMEDAL	VEG SEC	N/D	PERDIDA	TOTAL 2009
AGRICOLA	53334.4	326.6	1.7	0.9	0.0	0.0	1801.7	2.8	2.6	13634.0	0.0	15770.3	69104.7
URBANO	10.7	5520.6	1.2	7.4	0.0	0.0	41.6	0.0	4.9	219.8	1.6	287.1	5807.7
PLANTACION FC	0.0	0.0	31.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	31.05
AGUA	2.1	1.9	0.0	3814.4	0.0	0.9	15.8	30.1	21.1	30.9	0.0	102.6	3916.98
NO BOSQUE	0.0	0.0	0.0	0.0	273.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	5.0	278.28
MANGLE	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	12144.8	51.2	0.1	10.0	29.7	1.5	93.1	12237.93
PASTO	1240.7	890.1	2777.1	115.7	0.7	123.8	184534.4	1565.0	868.1	39482.1	3.1	47066.4	231600.78
SELVAS	13.7	49.6	0.0	103.1	0.0	0.1	882.6	698386.4	67.1	22472.4	0.3	23588.8	721975.23
HUMEDAL	1.2	16.8	0.1	26.4	0.0	12.5	21.2	19.5	14522.4	178.0	0.0	275.7	14798.07
VEG SEC	3814.3	711.7	388.4	18.2	3.8	25.8	28227.4	29321.6	185.7	1437913.3	4.1	62701.0	1500614.3
N/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
GANANCIA	5082.6	1996.7	3168.5	272.3	4.5	163.2	31041.5	30939.0	1159.4	76052.0		10.0	
TOTAL 2013	58416.93	7517.34	3199.5	4086.63	277.74	12307.95	215575.8	729325.4	15681.78	1513965.24	10.62	10.62	2560365

## 6 Anexo

### 6.1 Sistematización de la historia de cambio de uso de suelo en Campeche

La historia de uso del suelo en Campeche empezó con la ocupación por grupos del pueblo maya a partir de los años 3000 AC. La cultura mantenía un mosaico de usos de suelo para diferentes fines de caza y cultivo; practicaban agricultura migratoria, conocida como roza-tumba-quema en las tierras bajas de la Península de Yucatán (Klepeis y Vance 2003). Por su alta densidad poblacional —hasta 100 personas por km<sup>2</sup>— la región fue fuertemente deforestada entre el periodo 2000-1000 AC. Mantenían áreas de frutales y huertos, pero en gran medida destruyeron el bosque primario. Todavía hoy se observan impactos sobre la composición del bosque que son atribuidos al uso de suelo por el pueblo maya en siglos anteriores (Klepeis y Turner 2001). En algunos casos fueron afectados por el manejo cultural o las perturbaciones ecológicas asociadas con sus actividades y construcciones. Por ejemplo, Lambert y Arnason (1982) sugieren que la prevalencia extendida de ramón, *Brosimum alicastrum* —un arbusto de gran utilidad actualmente por su forraje en sistemas silvopastoriles— se debe a las condiciones óptimas de suelo creada por el uso de roca calcárea en asentamientos mayas. Además, se hipotetizó que las prácticas agroforestales tradicionales mayas como roza-tumba-quema pudieran haber imitado las “perturbaciones catastróficas naturales y crear las condiciones adecuadas para el establecimiento de la caoba” (Snook 1998; Snook y Negreros-Castillo 2004). La presencia del árbol de chicle, *Manilkara zapota*, entre otros árboles frutales, ha sido atribuido a su cultivo para la producción de frutos y látex (Gómez Pompa 1987). El bosque deforestado se recuperó después del colapso de esta civilización en la Península de Yucatán, durante 900 a 1000 años, hasta el periodo colonial (Klepeis y Vance 2003).

#### 6.1.1 Colonización del bosque

Desde la llegada de los colonizadores a la Península de Yucatán, el acceso a las selvas y sus recursos ha sido un tema polémico. La ley general de colonización (1824) facilitó la obtención de tierras por extranjeros, aumentando la inmigración y tensiones relacionadas a la tenencia de la tierra (Rangel-González 2014). La gestión territorial, particularmente forestal, emergió como una disputa *proxy* para los continuos conflictos, reflejando las diferencias de clase, poder y tenencia territorial que caracterizaron las interacciones entre gente nativa y forastera. Por ejemplo, la Guerra de Castas de 1847 fue promovida en parte por la apropiación de las tierras mayas por los hispanos yucatecos y la opresión de la gente indígena —que resultaron de la alteración de las fronteras del estado de Campeche (c Las selvas de Quintana Roo y Campeche ofrecieron refugio para grupos mayas durante la guerra, aunque la violencia entre los dos grupos continuaba con fluctuaciones en la región a lo largo de cincuenta años, hasta su acuerdo final en 1901 (Joseph 2008). A partir de 1853, una facción de los mayas, conocidos como los pacíficos del sur, se trasladó a la región de

Campeche de “los Chenes” para vivir bajo un grado de autonomía y acceso libre al bosque. Mientras se logró una paz relativa en Campeche en este tiempo, la apropiación de tierras y la explotación de recursos naturales continuaban. Según Merino-Pérez (2004) la constitución mexicana de 1857 reconoció la propiedad privada como un derecho absoluto y dio lugar para condiciones que permitieron la concesión de territorios a inversionistas para su extracción sin regulación. En este tiempo, la península fue ocupada por diversos establecimientos británicos, principalmente dentro del área correspondiente al reino del estado de Yucatán — una entidad que abarcaba parte de los tres estados actuales de la península, aunque delimitaciones claras de los bordes no existieron (Rangel-González 2014). El acaparamiento de tierras y de áreas de bosques resultó de acuerdos estratégicos, ambos legales y clandestinos. Rangel-González (2014) sugiere que existía una sinergia entre explotación legal y “las acciones comerciales ilícitas que fomentaron el contrabando”. Los comerciantes-madereros británicos extendían su control territorial y económico gracias a alianzas que establecieron con los líderes de los pueblos mayas sublevados en aquel tiempo (Rangel-González 2014). En las siguientes décadas, el gobierno mexicano otorgó grandes extensiones de bosques en la región sureste de la península y la redistribución dejó vastas tierras bajo el control de muy pocos dueños, principalmente poderosos terratenientes de la clase aristocrática. De hecho, entre 1902 y 1905 casi 3,5 millones de hectáreas de bosque fueron concedidas en solo once concesiones en Campeche (Bray y Klepeis 2005). Esta consolidación dejó a muchos campesinos sin terrenos y vulnerables a explotación por terratenientes, lo cual contribuyó a las condiciones que motivaron la Revolución Mexicana en siguientes años.

### 6.1.2 Revolución y reparto de tierra

En tiempo antes de la Revolución Mexicana (1910-1917), la gran brecha entre los ricos y los pobres crecía, mientras las condiciones de obreros campesinos empeoraban (Wilson 2002). La desigualdad con respecto a la tenencia de la tierra era extrema; 1% de la población --los hacendados e inversionistas extranjeros, controlaban el 97% de las tierras mexicanas (Wilson 2002). Eventualmente las presiones llegaron a un punto crítico con las demandas para el derrocamiento de Porfirio Díaz, el presidente de México entre 1876-1880, y 1884-1911 que lidia con un poder prolongado y dictatorial. La revolución comenzó en 1910, y los gritos de batalla de “¡Tierra y Libertad!” sugieren la alta importancia del tema de tenencia para la gente marginada. Después de la revolución, con el Porfiriato ya depuesto, la nueva constitución incorporó el “Artículo 27,” una medida para dividir y redistribuir terrenos para los campesinos (Wilson 2002). Sin embargo, la distribución de tierras no ocurría enseguida. En Campeche, las comunidades abogaron por el reconocimiento de sus tierras; “hacia 1930 se habían confirmado, restituido y dotado 182 830,97 ha a 63 poblaciones reconocidas como comunidades” (Caamal y Pat Fernández 2012). Se observaba la influencia del aislamiento de comunidades, principalmente indígenas, sobre la fecha de solicitud de dotación en Campeche, zonas “lejos de lugares donde había numerosas haciendas, también

harían sus solicitudes después de 1920” (Caamal y Pat-Fernández 2012). Por tanto, las instituciones de la hacienda y de las empresas extranjeras con grandes expropiaciones de tierra persistían en Campeche. En 1930, el 73,8% del territorio del estado de Campeche consistía en 67 haciendas con extensiones mayores a 10 000 ha (Gantús *et al.* 2016).

### 6.1.3 Explotación forestal en Campeche

Cambios en la ley forestal facilitaron la expansión territorial sobre áreas boscosas por parte de madereras privadas en la Península de Yucatán. Las empresas abundaban; “The Pennsylvania Campeche Land and Lumber (252 000 ha), The Laguna Corporation (242 364 ha), The Mexican Gulf and Lumber Co. (266 000 ha), Campeche Timber and Fruit Co. (93 000 ha), Franklin Baker Co. (260 614 ha)” (Gantús *et al.* 2016; tomado de Negrín 1991). La extracción maderera fue una actividad de gran importancia histórica a lo largo de la colonización del estado de Campeche. Desde el siglo XVII, se exportaba el árbol “palo de tinte” campechano (*Haematoxylum campechianum*) valorado por su duramen que contiene un colorante natural de color violeta y rojo. Acopa y Boege (1998) anota que el palo de tinte era el producto principal en las últimas décadas del siglo XIX, pero luego disminuyó en importancia debido a la llegada de tintes sintéticos al mercado mundial. Productos como chicle (*Manilkara zapota*) y maderables preciosos como caoba (*Swietenia macrophylla* King) y cedro real (*Cedrela odorata* L.) suplantaron la importancia del palo de tinte en la región (Acopa y Boege 1998). Al contrario de la cosecha de chicle, que solo provocó una degradación de bosque concentrada, el aprovechamiento de las especies maderables contribuyó a la destrucción de gran parte de la cobertura forestal (Bray y Klepeis 2005). Se estima que entre 1900-1990 se cosecharon 156 000 árboles de caoba (Bray y Klepeis 2005). La región experimentó un auge de cosecha de chicle entre 1903-1945 y su demanda se desplomó después de la segunda guerra mundial. Como resultado, entre 1940-1955 resurgió la cosecha de maderas preciosas como la actividad forestal principal (Bray y Klepeis 2005). A partir de este tiempo las actividades productivas se orientaron hacia la producción agropecuaria.

### 6.1.4 Una nueva colonización: inmigración de colonos de estados mexicanos

Un conjunto de cambios socioeconómicos, políticos y ambientales son responsables de la transformación y colonización que la región de Campeche experimentó en los siguientes años. A partir de los años sesenta se habían agotado las reservas de maderas preciosas en la región y la producción de chicle dejó de ser una actividad rentable (Bray y Klepeis 2005). El gobierno se enfrentó al reto de conectar y poblar la región para aumentar la productividad de la región (Geoghegan *et al.* 2001). Además, en 1955, el efecto devastador del huracán Janet destacó la severidad del aislamiento de la Península de Yucatán por falta de vías de comunicación (Geoghegan *et al.* 2001). El interés para asegurar la categoría de estado para Quintana Roo —el territorio fronterizo con Campeche— fue un motivo para que el gobierno



federal invirtiera en el desarrollo de la región con el fin de cumplir con el requisito de una población mínima de 80 ,000 personas (Geoghegan *et al.* 2001). La colonización de la región por colonos de otros estados mexicanos avanzó rápidamente en los años setenta y ochenta porque el gobierno puso en marcha varios proyectos de infraestructura con los fines de conectar la región económicamente al resto de la nación (Porter-Bolland *et al.* 2007). Los nuevos colonos provenían de 23 diferentes estados mexicanos (Bohn *et al.* 2014). Políticas de “modernización” promovieron la inmigración hacia Campeche y otros territorios de baja densidad poblacional. Con la meta de integrar poblaciones marginadas al mercado comercial, el gobierno incentivó la agricultura tecnificada —mediante productos como arroz y chile— y luego la ganadería bovina (Porter-Bolland *et al.* 2007). La carretera 186 unió las ciudades de Escárcega, Campeche y Chetumal, Quintana Roo en el año 1972 y fomentó la inmigración a la región. La población de colonos de estados del centro y norte del país (Tabasco, Veracruz, Michoacán y otros) acudió por la disponibilidad de tierra con potencial agrícola. Según Schmook y Vance (2009), los primeros colonos de esta época se establecieron a lo largo de la nueva carretera 186. Se dedicaron primeramente a la producción de *milpa* de autoconsumo debido a los retos de variabilidad climática y la carencia de agua e inaccesibilidad a mercados exteriores. Una vez terminada, la carretera 186 facilitó la llegada de colonizadores en búsqueda de nuevas tierras agrícolas y la expansión de monocultivos orientados al mercado. Por tanto, durante los años setenta el gobierno promovía la formación de ejidos agrícolas para atraer colonos de otros estados (Schmook *et al.* 2013). En el municipio de Calakmul, Campeche, la carretera contribuyó al aumento de la producción de chiles jalapeños en lugar de la *milpa* tradicional (Schmook *et al.* 2013). La dinámica demográfica cambió bruscamente con la construcción de la carretera en 1972. Previo a esta fecha apenas 4000 personas —principalmente de la etnia Maya y unos trabajadores temporales— ocuparon Calakmul. Para el año 2000, INEGI reportó una población de 23 115 individuos en Calakmul, representando un aumento de casi 478% en tres décadas (Gurri 2010). El gobierno respondió a estos retos con inversiones en riego, la entrega y promoción de paquetes tecnológicos para cultivos considerados idóneos para la zona y la facilitación de créditos que promovían la adopción de ganado bovino. Se otorgaron subsidios agropecuarios y otras políticas públicas que a partir de los años noventa tuvieron un impacto importante en los cambios de uso del suelo en el estado.

Como estrategia para promover el desarrollo económico del país en el sector agropecuario, se diseñaron políticas para promover la eliminación de cobertura arbórea para el establecimiento de actividades agrícolas, agropecuarias y áreas urbanas. Entre 1972-1983, El Programa Nacional de Desmonte (PRONADE) ostentaba una meta de “talar 12% de la superficie nacional, en su mayoría selva alta perennifolia y selva mediana perennifolia y caducifolia”. Para entonces se tenía la percepción de que estas cubiertas no eran económicamente rentables en comparación con superficies agropecuarias y urbanas (García-Jiménez 2017). En Campeche, se estima que PRONADE fue responsable de la deforestación

de 30 000 hectáreas de selva (García-Jiménez 2017). Como respuesta al persistente conflicto entre la demanda agropecuaria y la conservación de las áreas de bosque y la biodiversidad, se estableció la reserva de biósfera Calakmul, Campeche en 1989 (Bohn *et al.* 2014).

#### 6.1.5 Creación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul

La Reserva de la Biosfera de Calakmul (RBC) es un área protegida en el municipio de Calakmul establecida en 1989. En 1993 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) reconoció la RBC en su red de reservas de la biosfera, "El Hombre y la Biosfera" en 1993 (Ericson 2006). Inicialmente la noción del establecimiento de un área protegida surgió en los años ochenta por parte del interés del Centro de Investigaciones Históricas y Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche en proteger de sitios arqueológicas presentes, incluyendo las ruinas y pirámides de Xpujil (Ericson 2006). Luego, la noción de una reserva forestal ganó apoyo por la comunidad internacional para conservar la gran biodiversidad y extensiones de selva tropical presente. Acopa y Boege (1998), explican que la creación de la reserva fue apurada y sin consultación a los habitantes, lo cual se refleja en que “los límites de las zonas núcleo y de amortiguación no son ni social ni biológicamente apropiado” dado la falta de conocimiento local de los habitantes y sus actividades en la reserva en el momento de su establecimiento (Ericson 2006). La reserva contiene comunidades de campesinos de diversos orígenes etnias incluyendo Maya, Chol y Tzeltal, tanto como una gran diversidad biológica de su vida silvestre (Boege 1995). Se han identificado 86 especies de mamíferos, incluyendo cinco especies de felinos y 18 especies de mamíferos de estatus protegido bajo la Norma Oficial Mexicana de Ecología 059<sup>45</sup> (Parkswatch 2002). Autores como Reyes-Hernández *et al.* postulan que el decreto del RBC en 1989 posiblemente “propició un incremento en la superficie deforestada debido al temor de los colonizadores de perder sus terrenos o en un futuro ser impedidos a desmontar” y sugieren que la inseguridad en la tenencia de la tierra puede motivar la deforestación como una manera de señalar su dominio y usufructo (2003). El RBC cuenta con diferentes designaciones que dictan los usos de suelo permisibles: “la Zona núcleo I (sur) con 147 915,50 ha (1479 155 km<sup>2</sup>) y la zona núcleo II (norte) que comprende 100 345,00 ha (1003,45 km<sup>2</sup>); a ello se añade la zona de amortiguamiento con 474 924,62 ha” (García y Fernández 2000). Aun así las actividades de ganadería y agricultura están presentes tanto en la zona de amortiguamiento como en la zona núcleo de la reserva<sup>46</sup>.

---

<sup>45</sup> NOM-059-ECOL/1994: “Esta Norma Oficial Mexicana determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Contiene una lista completa de tales especies y subespecies en peligro de extinción, clasificadas según el nivel del peligro” (FAOLEX 1994).

<sup>46</sup> Entrevista SEMARNAT-CAM, Constitución, Calakmul 24 enero 2018

## 6.2 Literatura citada

Acopa, D; Boege, E. 1998. The Maya forest in Campeche, Mexico: experiences in forest management at Calakmul. *In* Timber, Tourists, and Temples: Conservation and Development in the Maya Forest of Belize, Guatemala, and Mexico Washington, DC, United States of America, Island Press. p. 81-98.

Boege, E. 1995. The Calakmul Biosphere Reserve, Mexico. Paris, France, South-South Cooperation Program, UNESCO.

Bohn, JL; Diemont, SAW; Gibbs, JP; Stehman, SV; Mendoza Vega, J. 2014. Implications of Mayan agroforestry for biodiversity conservation in the Calakmul Biosphere Reserve, Mexico. *Agroforestry Systems* 88(2):269-285.

Bray, DB; Klepeis, P. 2005. Deforestation, forest transitions, and institutions for sustainability in southeastern Mexico, 1900-2000. *Environment and History* 11(2): 195-223. doi:10.3197/096734005774434584

Caamal, MC; Pat-Fernández, JM. 2012. La reforma agraria en Campeche, ¿permanencia de una cultura indígena? *Secuencia. Revista De Historia y Ciencias Sociales* 82: 101-126.

Ericson, J. 2006. A participatory approach to conservation in the Calakmul Biosphere Reserve, Campeche, Mexico. *Landscape and Urban Planning* 74(3-4): 242-266.

FAOLEX. 1994. FAOLEX database. *Diario Oficial de la Federación* N° 10, 16 de mayo de 1994, pág. 2. LEX-FAOC012969. Consultado 19 julio 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC012969/>

Gantús, F; Alcalá, C, Villanueva, L. 2016. Campeche. *Historia breve*. Ciudad de México, Fondo de Cultura Económica. 357 p.

García, G; Fernández, JM. 2000. Apropiación del espacio y colonización en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. *Revista Mexicana del Caribe* 5(10):212-231. Disponible en <http://www.redalyc.org/html/128/12801006/>

García-Jiménez, LE. 2017. *Diversidad y Estructura de Especies Leñosas en Dos Condiciones de Selva Mediana Subperennifolia en Escárcega, Campeche*. Tesis. Ing. Forestal. Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 91 p. Disponible en: <http://repositorio.uaaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42735/K65039%20Garc%C3%ADa%20Jim%C3%A9nez%20Luis%20Enrique.pdf?sequence1>

Geoghegan, J; Villar, SC; Klepeis, P; Mendoza, PM; Ogneva-Himmelberger, Y; Chowdhury, RR; Vance, C. 2001. Modeling tropical deforestation in the southern Yucatan Peninsular

region: comparing survey and satellite data. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 85(1): 25-46. doi:10.1016/S0167-8809(01)00201-8

Gómez-Pompa, A. 1987. On Maya silviculture. *Estudios Mexicanos* 3(1): 1-17. doi:10.2307/4617029

Gurri, FD. 2010. Smallholder land use in the southern Yucatan: how culture and history matter. *Regional Environmental Change* 10(3): 219-231.

Joseph, GM. 2008. Caste War of Yucatán. In Kinsbruner, J; Langer, ED (eds.). *Encyclopedia of Latin American History and Culture*. 2nd ed; Vol. 2. Detroit, United States of America, Charles Scribner's Sons. p. 189-190. Disponible en <http://link.galegroup.com.proxy.library.cornell.edu/apps/doc/CX3078901245/GVRL?u=cornell&sid=GVRL&xid=4c167b1e>

Klepeis, P; Turner, B L. 2001. Integrated land history and global change science: The example of the southern Yucatán peninsular region project. *Land Use Policy* 18(1): 27-39. doi:10.1016/S0264-8377(00)00043-0

Klepeis, P; Vance, C. 2003. Neoliberal policy and deforestation in southeastern Mexico: an assessment of the PROCAMPO program. *Economic Geography* 79(3):221-240. Disponible en <http://www.jstor.org.proxy.library.cornell.edu/stable/30032931>

Lambert, J; Arnason, J. 1982. Ramón and Maya Ruins: An Ecological, not an Economic, Relation. *Science* 216(4543): 298-299. Disponible en <http://www.jstor.org.proxy.library.cornell.edu/stable/1687730>

Merino-Pérez, L. 2004. Conservación o deterioro: el impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en las prácticas de uso de los recursos forestales. México, D.F., México, SEMARNAT. ISBN: 9688176273.

Negrín, AM. 1991. Campeche. Una historia compartida. México, Instituto de Investigaciones DR. José María Mora. 233 p.

Parkswatch. 2002. México: Reserva de la Biosfera de Calakmul (en línea). s. n. t. 14 p. Consultado 19 jul. 2018. Disponible en [http://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/ckbr\\_spa.pdf](http://www.parkswatch.org/parkprofiles/pdf/ckbr_spa.pdf)

Porter-Bolland, L; Ellis, EA; Gholz, HL. 2007. Land use dynamics and landscape history in la Montaña, Campeche, México. *Landscape and Urban Planning* 82(4):198-207. doi:10.1016/j.landurbplan.2007.02.008

Rangel-González, EJ. 2014. Compañías deslindadoras y empresas forestales: Empresario en el entorno fronterizo de la costa oriental y creación de un borde en las márgenes del Río Hondo 1876-1935. Tesis. PhD en historia. México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. 430 p.

Schmook, B; Vance, C. 2009. Agricultural policy, market barriers, and deforestation: The case of Mexico's southern Yucatán. *World Development* 37(5):1015-1025. doi:10.1016/j.worlddev.2008.09.006

Schmook, B; van Vliet, N; Radel, C; de Jesús Manzón-Che, M; McCandless, S. 2013. Persistence of swidden cultivation in the face of globalization: a case study from communities in Calakmul, Mexico. *Human Ecology* 41(1):93-107.

Snook, LK. 1998. Sustaining harvests of mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in Mexico's Yucatan forests: past, present and future. In Primack, RB; Bray, D; Galletti, H; Ponciano, I (eds.). *Timber, Tourists and Temples: Conservation and Development in the Maya Forest of Belize, Guatemala and Mexico*. Washington, DC, United States of America, Island Press. p. 61–80.

Snook, LK; Negreros-Castillo, P. 2004. Regenerating mahogany (*Swietenia macrophylla* King) on clearings in Mexico's Maya forest: The effects of clearing method and cleaning on seedling survival and growth. *Forest Ecology and Management*, 189(1): 143-160. doi:10.1016/j.foreco.2003.07.038.

Wilson, SD. 2002. Land, the foundation of rebellion: Similarities between the causes of the Mexican Revolution of 1910 and the 1994 Zapatista uprising in Chiapas, Mexico. Thesis. M.A. California, United States of America, California State University Dominguez Hills. 116 p.