

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 km² por año, una disminución apreciable desde 3740 km² 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 km². 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 km² 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 km²), 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 km²) 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 70², 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).

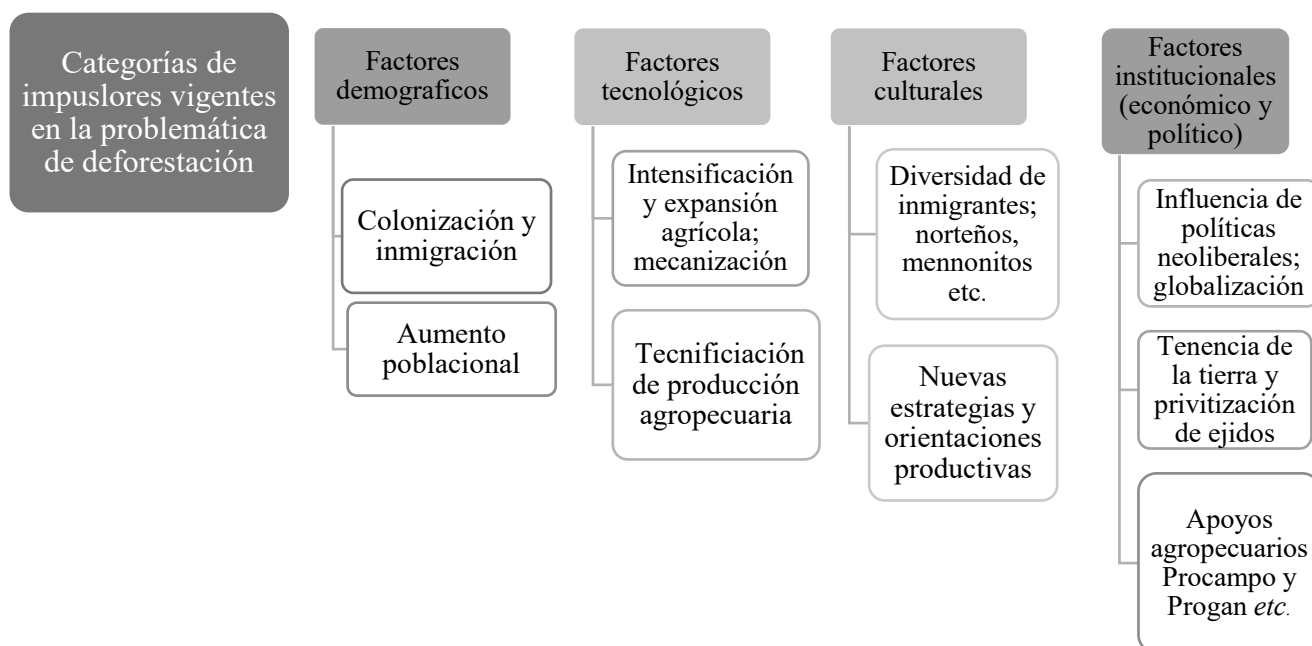


Figura 1. Impulsores indirectos de la deforestación en Campeche, México

² 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.

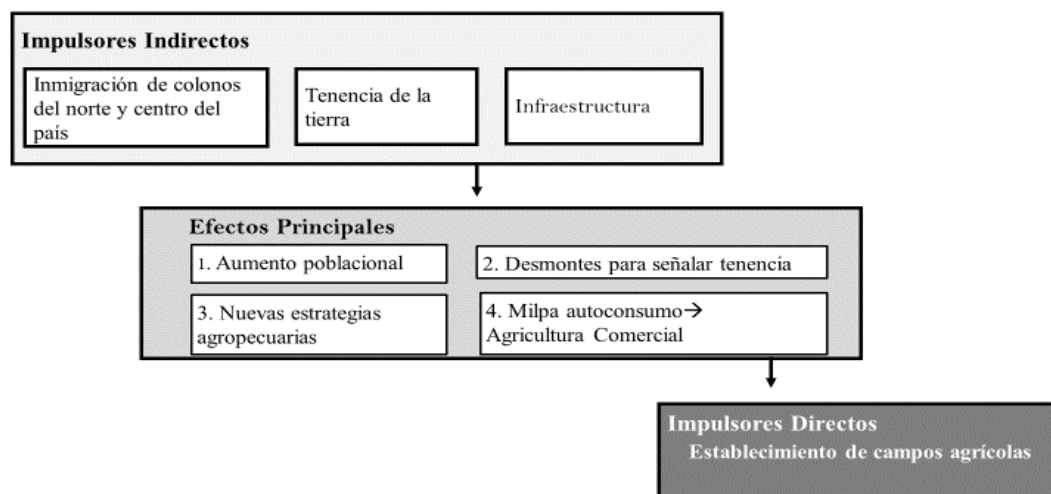


Figura 2. Dinámica de inmigración y deforestación en Campeche, México
Fuente: Elaboración propia

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.

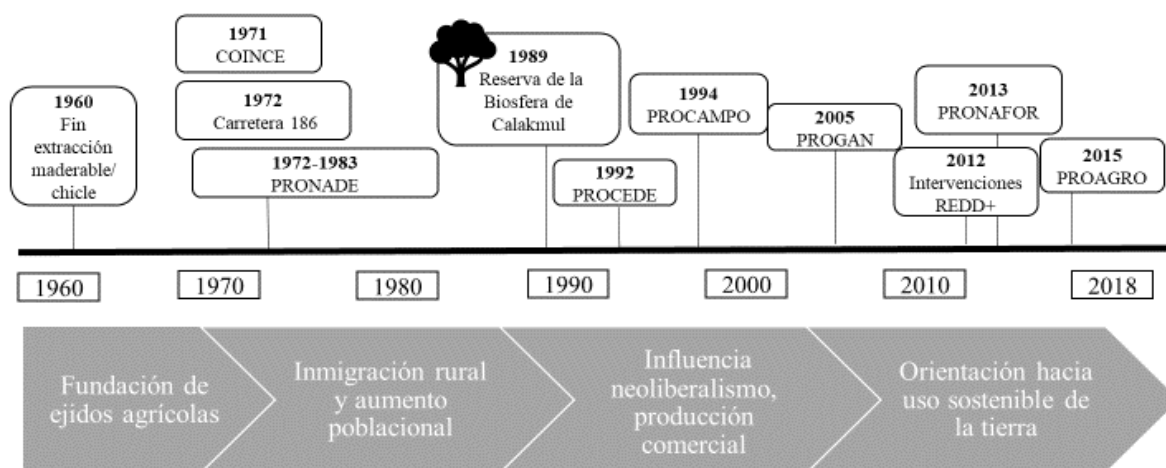


Figura 3. Línea de tiempo de cambios de uso de suelo en Campeche entre 1960-2018

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.

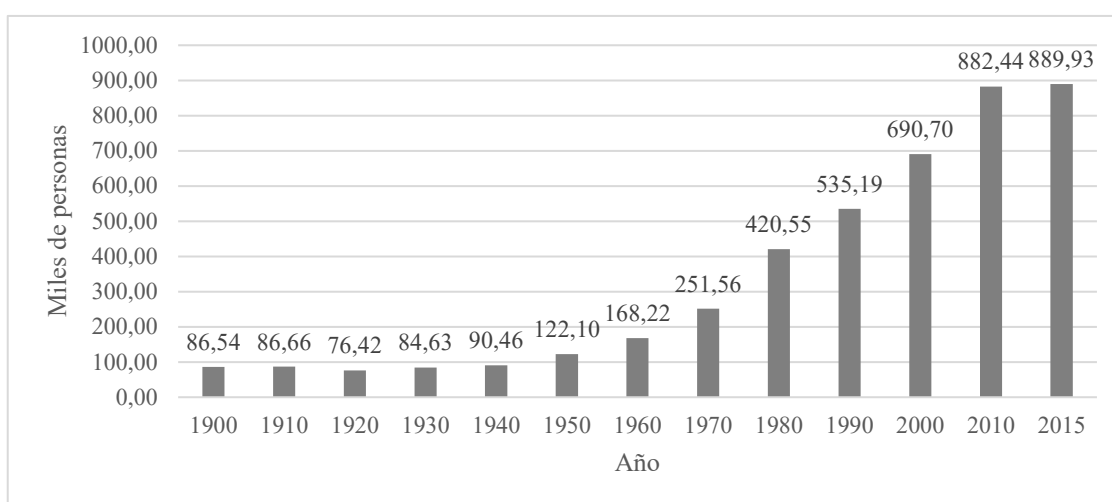


Figura 4. Población estatal total de Campeche durante el periodo 1900-2015

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)³ 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

³ 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 agrícola⁴. 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 nada⁵”. 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 locales⁶. El cambio de estándares de tenencia para acomodar nuevos proyectos de desarrollo rural como

⁴A-13, El Centenario, Campeche. 9 febrero 2018

⁵A-5, El Centenario, Campeche. 8 febrero 2018

⁶ *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 ganadera⁷.

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

⁷ 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 república⁸. 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,

⁸ Entrevista Programa de Desarrollo Pecuario, SAGARPA, San Francisco de Campeche, Campeche. 12 dic 2017

vegetar o reforestar 30 plantas por unidad animal apoyada⁹". 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 pesos¹⁰ 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)¹¹. 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

⁹ Entrevista Programa de Desarrollo Pecuario, SAGARPA, San Francisco de Campeche, Campeche. 12 dic 2017.

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

¹¹ 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%).

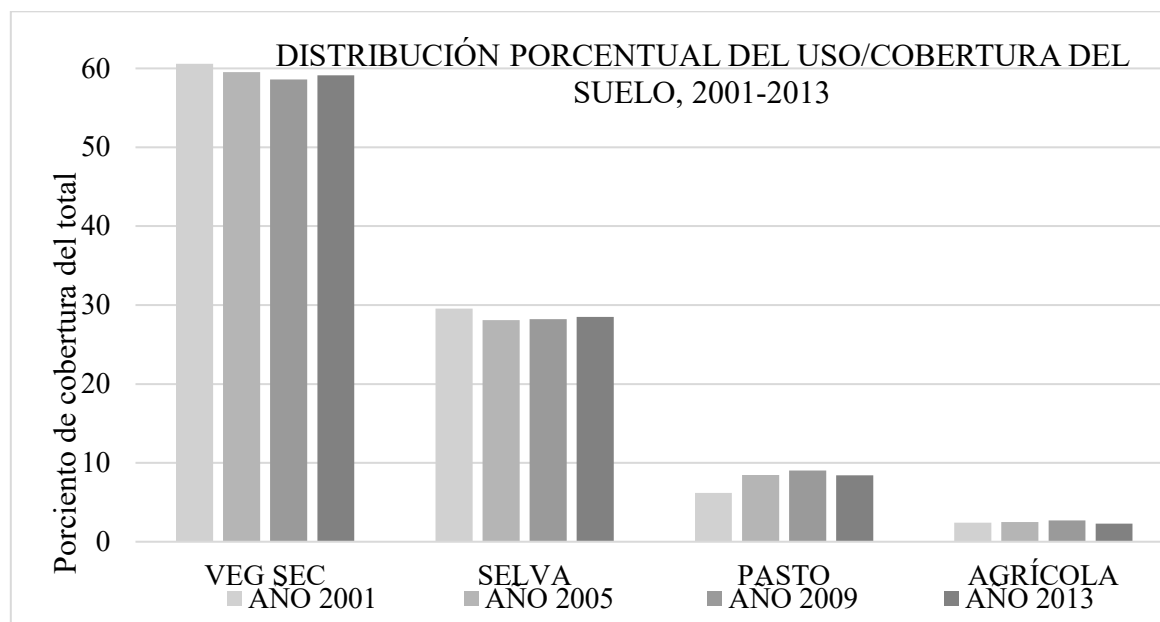


Figura 5. Distribución porcentual del uso de suelo entre el periodo 2001-2013 en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México

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).

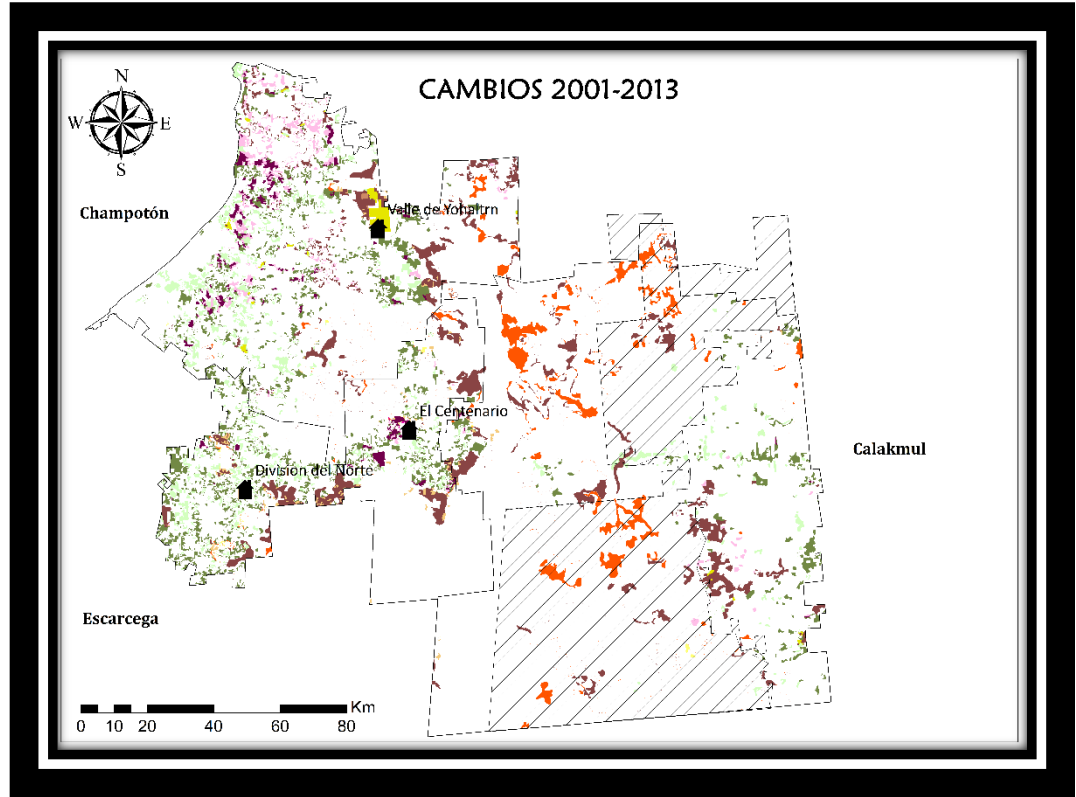


Figura 6. Mapa de cambio de usos de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013

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.

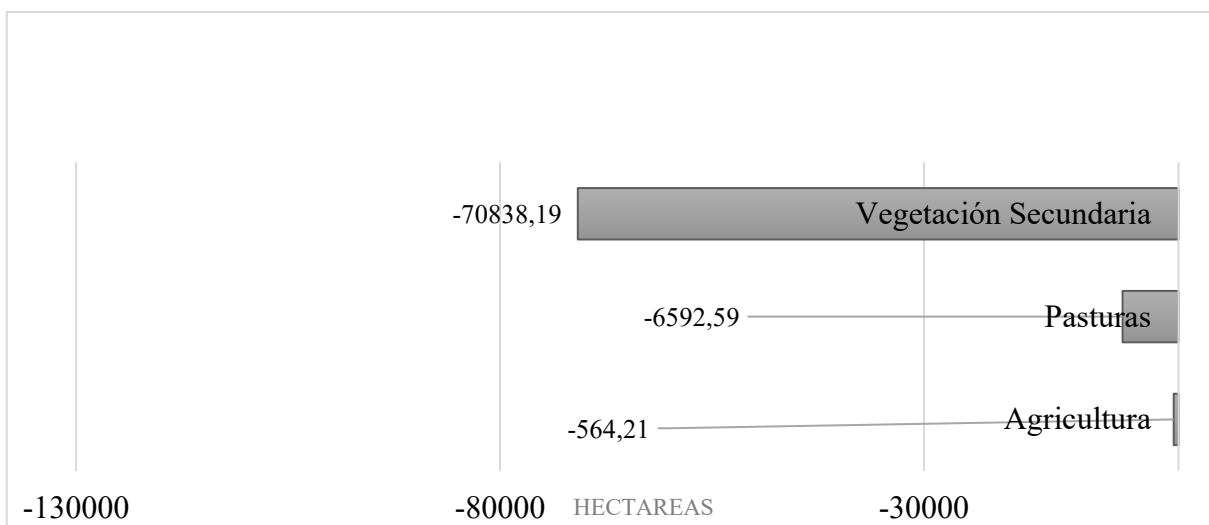


Figura 7. Contribuciones a la pérdida neta de Selva en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013

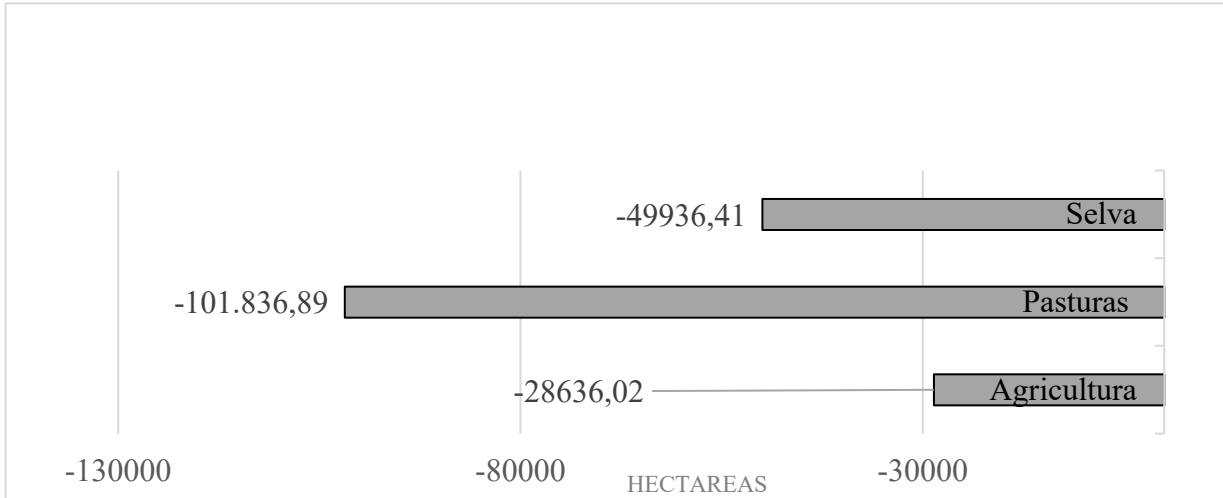


Figura 8. Contribuciones a la pérdida neta de vegetación secundaria en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013

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.

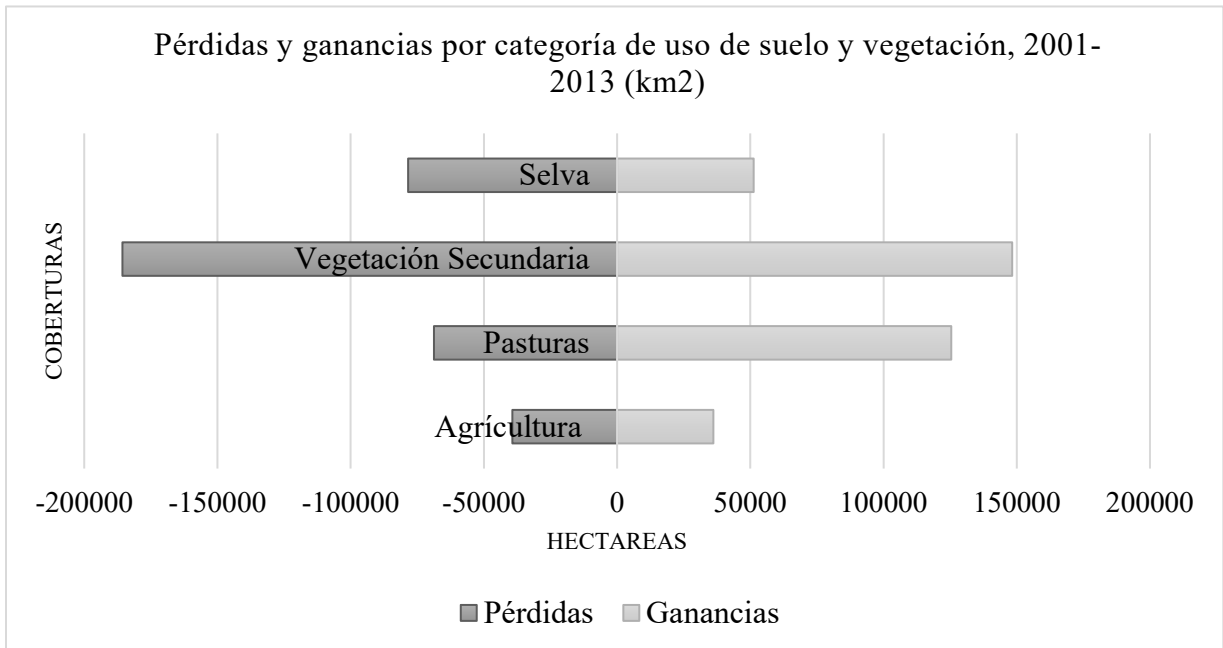


Figura 9. Pérdidas y ganancias por categoría de uso de suelo en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013)

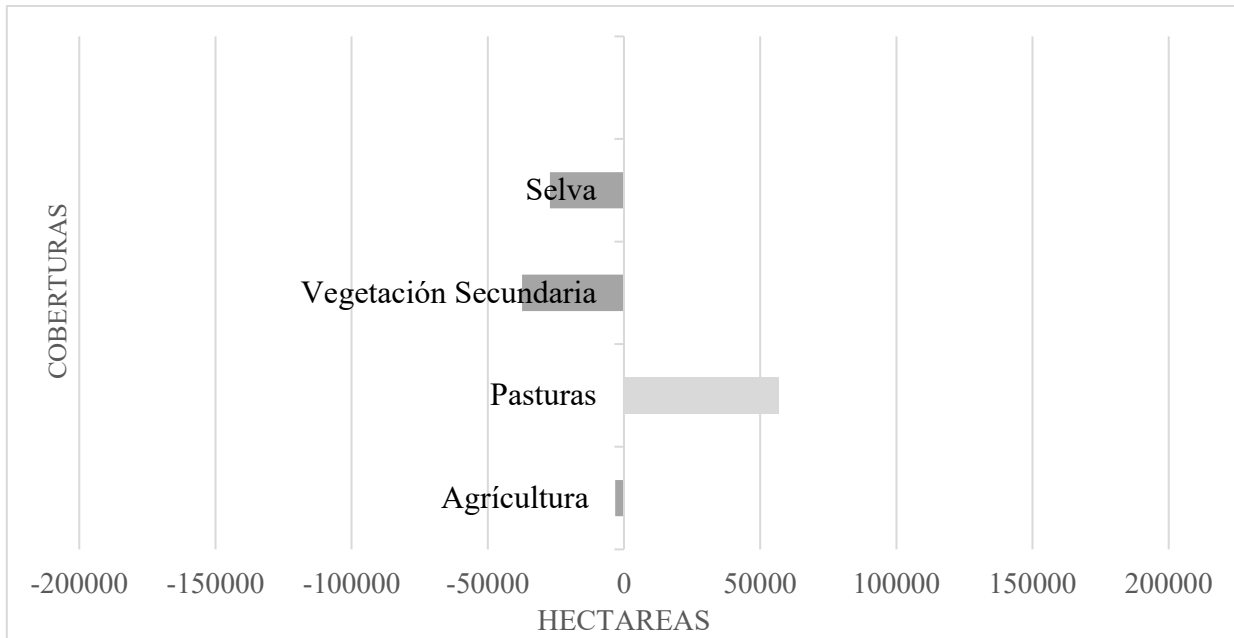


Figura 10. Cambio neto por categoría en los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México durante el periodo 2001-2013 (km²)

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.

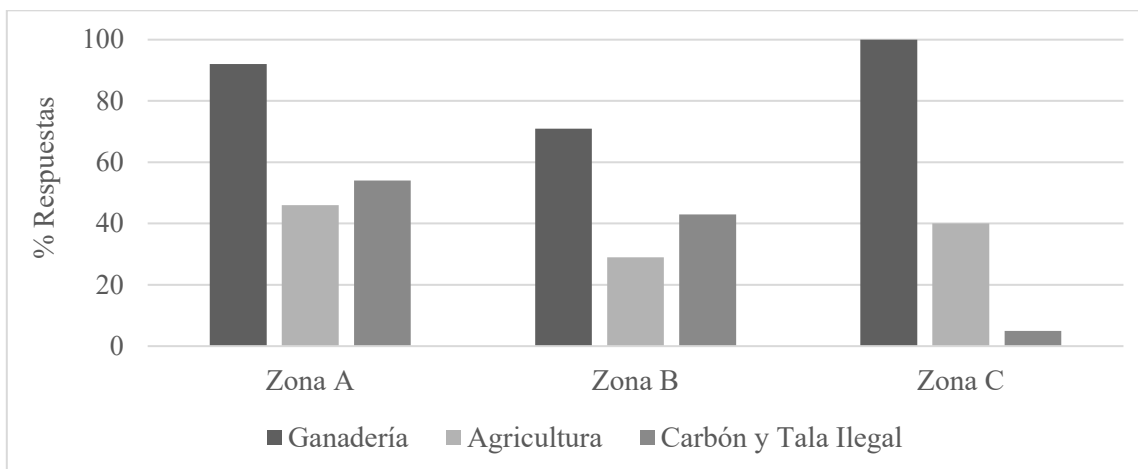


Figura 11. Impulsores directos de la deforestación de paisajes ganaderos de los municipios de Calakmul, Escárcega y Champotón, Campeche, México según productores

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 (proviene 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

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