



# El Colegio de la Frontera Sur

## Historia y cambios en el paisaje en dos ejidos de la Selva Lacandona, Chiapas

TESIS

Presentada como requisito parcial para optar el grado de  
Presentada como requisito parcial para optar por el grado de Maestra en Ciencias  
en Recursos Naturales y Desarrollo Rural  
Con orientación en Agricultura, Sociedad y Ambiente

Por

Diana del Carmen Ríos Quiroz

2021



# El Colegio de la Frontera Sur

San Cristóbal de Las Casas, Chiapas a 31 de Mayo del 2021.

Las personas abajo firmantes, miembros del jurado examinador de: Diana del Carmen Ríos Quiroz hacemos constar que hemos revisado y aprobado la tesis titulada

Historia y cambios en el paisaje en dos ejidos de la Selva Lacandona, Chiapas

para obtener el grado de **Maestra en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural**

	Nombre	Firma
Director	Dr. Miguel Ángel Castillo Santiago	_____
Asesor	Dr. Francisco Guízar Vázquez Jr.	_____
Asesor	Dr. Mexitzin Leopoldo Medina Sansón	_____
Sinodal	Dra. Birgit Inge Schmook	_____
Sinodal	Dr. Darío Alejandro Navarrete Gutiérrez	_____
Sinodal	Dr. Rodimiro Ramos Reyes	_____

## Agradecimientos

Agradezco profundamente a todas las familias que me recibieron en Marqués de Comillas y me permitieron elaborar mi tesis. A las comunidades La Corona y San Isidro, especialmente a don Toño y Doña Elena por recibirme en su casa, y permitirme ser parte de su familia y de sus actividades diarias. Por esas aventuras en moto bajo las estrellas y esas horas visitando la parcela con el sonido de los saraguatos de fondo, a ellos.

A doña Rosa, don Damián, don Israel y don Clemente del ejido La Corona por permitirme conocer su historia, brindarme tantas anécdotas sobre su llegada al ejido y ayudarme a entender cómo se formó su comunidad, también a ellos. A don Nicanor por mostrarme ese pedacito de selva que aún conserva, por contarme sobre las dificultades que tuvo al llegar y sobre su proceso de adaptación para poder estar aquí y ahora. A don Alejandro, don Manuel, don Ricardo y don Armando que me abrieron sus hogares y sus corazones y me ayudaron en cada momento en San Isidro.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por otorgarme la Beca que permitió el pleno desarrollo de mi maestría en el Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de Las Casas. Gracias a ECOSUR que me permitió crecer profesionalmente y en el que viví tantos momentos de alegría y estrés. Gracias a mi director el Dr. Miguel Ángel Castillo por confiar en mi trabajo, aconsejarme y escuchar todas las ideas posibles que derivaron en esta tesis. Al Dr. Francisco Guízar y el Dr. Leopoldo Medina, por formar parte de mi comité tutelar, aconsejarme en todo momento y brindarme todo su apoyo y confianza para el desarrollo de mi investigación.

Gracias a mis padres. A ellos que siempre me han apoyado en cada idea, locura u ocurrencia que tengo. A ellos que día y noche se preocupaban por mí por estar lejos de casa, pero que me han ayudado en cada momento que los necesito. Sin su gran amor y comprensión esta tesis no hubiera sido posible. A mis hermanos Roberto y Luis Ángel que están siempre para mí, que me alegran y me escuchan, aunque estén lejos. A todos ustedes les dedico esta tesis.

Agradezco a mi familia ecosureña, Nadia, Mayti, Marisol, Lili, Vicky, Elia, Víctor y Jazz, por acompañarme y hacer de la maestría una experiencia única. Por esas noches

de desvelo trabajando juntos, esas salidas durante las clases y esas charlas sobre diferentes temas que me enriquecían y me inspiraban, a ustedes.

A la Familia Cundapí-Palacios que fueron mi segunda familia durante mi estadía en San Cristóbal de Las Casas. A ustedes que me apoyaron en todo momento, me brindaron demasiada alegría, consejos y lágrimas, a ustedes que me permitieron convertirme en parte de su familia. Gracias por todos los viajes que compartimos juntos y por hacer que me enamorara de Chiapas.

Agradezco a los doctores Adriana, Darío, Neptalí, Suria y Vera por toda la experiencia que gané a su lado y todo su cariño y enseñanzas que me brindaron.

A Rigo que me apoyó desde mi primer día en Chiapas, gracias por acompañarme en esta etapa de mi vida, en todos los momentos difíciles. Gracias por ayudarme y escucharme en todo momento, por demostrarme tu apoyo y cariño incondicional, y no dejar que jamás me rindiera. A ti.

Gracias a todos.

## Contenido

Resumen.....	6
1.Introducción General.....	7
2. Artículo aceptado: Historia y cambios en el paisaje en dos ejidos de la Selva Lacandona, Chiapas.....	13
2.1 Área de estudio.....	15
2.1 Cartografía participativa.....	17
2.2 Cambios de uso del suelo.....	19
2.3 Causas de cambio del uso del suelo.....	19
3. Resultados y Discusión.....	19
3.1 La ubicación y magnitud de los cambios: Mapas participativos.....	19
3.2 Las causas del cambio de uso del suelo.....	24
3. Conclusiones.....	30
4. Referencias.....	31
5. Conclusiones Generales.....	36
6. Referencias.....	38

## Resumen

El diseño de estrategias exitosas para la conservación de los bosques demanda un entendimiento de las causas que originan el cambio de uso del suelo. Aunque existen varios estudios sobre los factores que moldean los usos del suelo en diferentes contextos en la región, pocos emplean metodologías participativas e históricas a nivel local. En este trabajo se realiza un análisis histórico del cambio de uso del suelo en dos ejidos de Marqués de Comillas, en la Selva Lacandona. Se combinaron métodos de cartografía participativa y percepción remota para reconstruir los cambios en la cobertura y los usos del suelo entre 1986-2018. Con la información generada, se calcularon las tasas de cambio de uso del suelo ocurridos en 4 periodos con aproximadamente 10 años de diferencia entre ellos. Para comprender las causas de la deforestación se realizaron talleres participativos con la población en general y entrevistas semiestructuradas a familias fundadoras. Encontramos que, a través del tiempo, diferentes factores políticos, sociales y ambientales han favorecido los cambios de uso del suelo de la región, los cuales se clasificaron en tres etapas a) la colonización y adaptación (1986-1994), b) la fuerte intervención productiva (1994-2005) y c) la expansión ganadera y la conservación de los bosques (2005-2018). En cada etapa existe una ambivalencia de políticas económicas y ambientales que han derivado en cambios de cobertura y uso del suelo en diferentes magnitudes debido a la organización específica de cada ejido. La ganadería es una de las principales actividades promotoras del cambio de uso del suelo, sin embargo, el programa pago por servicios ambientales ha permitido una aparente desaceleración de la deforestación en los remanentes de selva de cada ejido. Este tipo de estudios permite comprender las dinámicas internas y el aporte de cada ejido en la deforestación de una región que a través del tiempo ha sido fuertemente estudiada por sus procesos de degradación.

Palabras clave: Marqués de Comillas, uso del suelo, mapeo participativo,

# 1. Introducción General

“La naturaleza cambia profundamente en cuanto el hombre, respondiendo a causas históricas simples o complejas, altera profundamente su equipo técnico, su organización social y su visión del mundo.”  
(Wittfogel K 1957: 11)

El hombre se vincula con la naturaleza para la satisfacción de sus necesidades por medio de la adaptación de sus procesos de producción, para crear bienes y servicios que permitan el desarrollo pleno de su reproducción social (Harvey 1990: 228). La magnitud de la presión sobre el medio depende de varios factores tales como el propósito, tiempo, fuerza, energía y estrategias empleadas por diferentes grupos humanos (Schutkowski 2006: 46). Desde el aseguramiento de una producción para subsistir, hasta la vinculación de los recursos naturales con procesos y estructuras globales, cada estrategia deriva en un patrón diferente en el paisaje (Vitousek et al. 1997; Ramirez-Juárez 2008).

El espacio es aquel entorno que se transforma y moldea continuamente gracias a la estructura social y económica que lo habita y a los modos de producción que lo dominan. Este debe estudiarse de la mano de las sociedades que lo transforman puesto que en él se dan procesos e interacciones claves que permiten la reproducción de actores con diferentes intereses (Aldrich et al. 2006). Cada espacio en la tierra representa un sistema socio-ecológico complejo que se moldea por las interacciones y choques de las demandas, las prácticas culturales, la tecnología y los intereses de diferentes actores desde diferentes escalas (Wolff et al. 2015; Walters 2017).

Actualmente, existe una rápida transformación de los ecosistemas vinculados a un fuerte crecimiento demográfico a nivel mundial y como consecuencia una creciente demanda de bienes y servicios. Varios autores intentan dar mayor comprensión de las causas y consecuencias de la disminución de los ecosistemas a nivel mundial desde diferentes disciplinas (Campbell et al. 2005; Brannstrom y Vadjunec 2013; Wolff et al. 2015). La detección del cambio a diferentes escalas y niveles de organización en los ecosistemas se ha estudiado a través de la observación del sitio en diferentes momentos de su historia (Singh 1989). Este cambio en los ecosistemas deriva de las relaciones e interacciones entre el ser humano y la naturaleza, por lo que el estudio temporal del

impacto de estas interacciones, permite una mayor comprensión de aquellos factores que han moldeado el sitio.

Existen varias líneas de investigación que se encargan de analizar de manera más específica estos cambios, como el análisis de los cambios en la cobertura y uso del suelo; cambios en la vegetación y los bosques; la evaluación de la mortandad, defoliación y daño de los bosques; deforestación, regeneración y tala selectiva, cambios en los humedales, incendios, cambio en el paisaje y en el ambiente, entre otros (Lu et al. 2004). La ciencia de la transformación de la tierra (*Land Change Science*) nace con la finalidad de dar explicación a los procesos de cambio de uso del suelo y las complejas retroalimentaciones que en él existen (Brannstrom y Vadjunec 2013). Esta ciencia observa el cambio ambiental como el resultado de una serie de procesos históricos complejos desde el nivel local hasta un nivel más global.

El uso de la percepción remota con la combinación de bases de datos multitemporales, es una de las técnicas que más se utilizan para analizar la degradación de los bosques. Sin embargo, existen ciertas limitantes de la herramienta al analizar los cambios en escalas pequeñas. Cuando se realiza un monitoreo en áreas pequeñas con cierta concentración de población dueña de esos bosques, es difícil detectar los cambios si no hay un monitoreo constante en un amplio periodo de tiempo (Morales-Barquero et al. 2015) y una resolución espacial acorde a la escala. El costo de adquirir imágenes de alta resolución para un área pequeña es muy alto y aunque existen imágenes gratuitas de buena resolución espacial, la resolución temporal suele ser insuficiente al analizar largos periodos de tiempo, por lo que esta herramienta debe complementarse con un análisis a nivel local. Para deducir las causas de la deforestación a nivel local, es crucial entender las interacciones internas y externas de las comunidades locales que derivan en un cambio en su ecosistema.

Lambin y Heist (2006) mencionan que al estudiar la degradación o los cambios en el paisaje, espacio, territorio es necesario detectar el cambio e investigar sus factores causantes. Estos mismos autores dividen las causas de la degradación en causas directas y causas subyacentes. Debido a que las causas del cambio son complejas y específicas del sitio, las causas directas son las acciones físicas que se realizan sobre la



cobertura del suelo y responden a las necesidades o un grupo de actividades de los manejadores de la tierra (Walters 2017: 43). Cuando existe una práctica que conduce a la degradación, detrás de ella existen una serie de factores económicos, sociales institucionales, ambientales, etcétera... Estos factores o causas subyacentes de la deforestación no tienen un impacto directo sobre la tierra, sino en la toma de decisión de los usuarios de la misma (Contreras-Hermosilla 2000). La toma de decisión de las familias campesinas es resultado de diversos factores anidados en una cadena de explicación multiescalar (Blaikie y Brookfield 1987).

Se debe considerar que no solo es importante estudiar los factores que afectan los ecosistemas y causan la degradación de los mismos, también a aquellos que están siendo afectados por este cambio y que constantemente recrean o se resisten a estructuras político-económicas globales (Vásquez-León y Liverman 2004). La tierra es una parte fundamental de las estrategias de reproducción para miles de familias en el sector rural. La tierra es un activo económico, social y cultural en donde se dibujan y desdibujan flujos de energía suficientes para la satisfacción de las necesidades básicas de las familias campesinas. Sin embargo, el sentido de instrumental que ha impuesto el capitalismo sobre esta ha favorecido la transformación de los recursos naturales, la tierra y servicios ecosistémicos en productos sujetos a venta o renta (Steppacher y Gerber, 2012).

En las últimas décadas, las presiones económicas y políticas han favorecido cambios rápidos en los ecosistemas. En México, un 52% de la superficie (105 millones de hectáreas) son de propiedad ejidal y comunal. Estos grupos poseen cerca del 50% de la superficie forestal en México, aproximadamente un 60% de bosques y selvas del país (CCMSS, 2016); creando patrones y mosaicos en el paisaje que varían de una región a otra con base en sus intereses y necesidades. En los últimos 50 años México ha perdido la mayor parte de sus ecosistemas forestales, acentuándose aún más en las zonas tropicales del país (Banco Mundial, 1995; FAO 2010). Dentro de los estados con mayor deforestación se encuentran Chiapas y Yucatán, en donde Chiapas contribuyó solamente al 12% de la deforestación a nivel país (Díaz-Gallegos et al. 2010).

La deforestación de este estado se remonta a la década de 1970, momento en el que se establecieron programas de colonización en el sureste del país (Castro et al. 2015: 211). Estos programas permitieron que miles de familias de diferentes partes del país demandantes de tierras migraran al sureste mexicano en busca de un lugar en donde vivir. La región de Marqués de Comillas (MC), parte de la región Selva Lacandona, fue de las más afectadas por la acelerada y continua colonización dirigida con poca o nula supervisión en la apertura de la selva, derivando en la pérdida de casi el 48% de su cobertura forestal (Castillo-Santiago 2009).

Actualmente la región de Marqués de Comillas se divide en dos municipios, el primero con el mismo nombre que la región y el segundo como Benemérito de las Américas. El municipio de MC tiene una extensión de 92 946 ha y se compone por 28 ejidos (Castro et al. 2015). Es zona que en las últimas décadas ha contado con altas tasas de deforestación por lo que esta ha sido ampliamente estudiada (Castillo-Santiago et al. 2007; Castillo-Santiago et al. 2010; Soto-Pinto et al. 2012; Costedoat et al. 2015). A través del tiempo Marques de Comillas ha sido participe de la convergencia de iniciativas ambientales y desarrollo económico y social lo que ha facilitado una diversidad de conflictos que al final han tenido un impacto en el espacio (Izquierdo, 2018).

Autores como Márquez-Rosano (2002) intentan dar un entendimiento a las causas de la deforestación en esta región. Este autor ubica dos periodos de intervención política: el periodo de colonización y el periodo de prioridad a la conservación. En el primero (1970 a 1986) se favoreció la ocupación de terrenos de selva para disminuir las presiones sociales por la falta de tierras de otros estados del país y evitar el establecimiento de desplazados provenientes de Guatemala (Contreras-Cortés 2011). En el segundo (1986 a 2000~) comenzó el interés por la conservación debido a las primeras imágenes satelitales de la Selva Lacandona en donde se mostraba su deforestación y presiones internacionales para su detención. Esto derivó en la imposición de una veda forestal sin estudios previos para su establecimiento, lo que ocasión fuertes conflictos sociales y programas de aprovechamiento forestal con impactos inversos a los esperados.

Estudios previos sobre la disminución de la cubierta forestal en Marqués de Comillas encontraron que la deforestación para toda la región está dada por la contrariedad de

políticas económicas y de conservación que se desarrollan en un mismo tiempo. Entre los principales promotores de la deforestación encontramos a la ganadería mientras que el principal promotor de la conservación es el programa Pago por Servicios Ambientales (PSA) (Costedoat et al. 2015). Debido a la heterogeneidad de culturas que convergieron en esta zona, existe una variedad de respuestas específicas a nivel local sobre los ecosistemas, lo que ha favorecido a través del tiempo la disminución o conservación de las selvas (Izquierdo 2018, Meli et al. 2015)

Existen estudios recientes que se enfocan en métodos participativos para explorar y entender la historia local y los procesos organizativos para entender la distribución actual de los recursos (Harvey 2005; Harvey 2007; Cano-Castellanos 2014; Cano-Castellanos 2018). Sin embargo, la información que deriva de estos estudios no ha sido suficiente para entender los eventos y procesos que detonaron cambios de uso de suelo a nivel local, en donde cada ejido tiene no solo una percepción y manejo de la naturaleza muy diferente, también un bagaje cultural e histórico que crea formas de organización variadas (Cano-Castellanos, 2014).

El mapeo participativo combina la participación de las comunidades con el uso de técnicas geoespaciales para analizar los cambios en el paisaje a nivel local (Fagerholm y Kayhko 2009). El uso de mapas participativos, son mapas realizados por las localidades identificando los principales usos de suelo, vías de comunicación y áreas de importancia local etcétera y permiten comprender mejor la distribución del espacio a nivel local. Debido a que en países subdesarrollados los ecosistemas se encuentran bajo constante presión de actores que interactúan directa e indirectamente sobre la tierra; la combinación de estos mapas con imágenes satelitales permite comprender aquellas decisiones e intervenciones que derivaron en un cambio en el paisaje.

El siguiente estudio examina la historia y cambios en el paisaje de dos ejidos de la Selva Lacandona, Chiapas, México. Mediante talleres participativos los ejidatarios crearon líneas de tiempo de eventos y programas que causaron un cambio en los usos y coberturas del suelo. Con la ayuda de grupos de trabajo y recorridos en campo con actores clave se crearon cinco mapas participativos de los años 1986, 1990, 2000, 2010, 2018. Los resultados mostraron que las dinámicas e intereses de los ejidos se han

moldeado a través del tiempo tanto por la acción de actores externos como por la propia organización comunitaria. Esto se plasmó en tres etapas de cambio, la primera orientada a la apertura para la subsistencia, la segunda de una conservación impuesta por el estado y conflictos sociales; y la tercera de una aparente conservación de la mano de una creciente ganaderización.

# *Historia y cambios en el paisaje en dos ejidos de la Selva Lacandona, Chiapas<sup>1</sup>*

History and landscape changes in two “ejidos” of the Lacandonian Rainforest, Chiapas.

## **Resumen**

El diseño de estrategias exitosas para la conservación de los bosques demanda un entendimiento de las causas que originan el cambio de uso del suelo. En este trabajo se realizó un análisis histórico del cambio de uso del suelo en dos ejidos de la Selva Lacandona. Se combinaron la cartografía participativa y la percepción remota para reconstruir los cambios ocurridos desde 1986-2018. Para registrar las causas de la deforestación se realizaron talleres participativos y entrevistas semiestructuradas. Identificamos tres etapas en la historia de cambios en el uso del suelo, a) la colonización y adaptación (1986-1994), b) la fuerte intervención productiva (1994-2005) y c) la expansión ganadera y la conservación de los bosques (2005-2018). En cada una de ellas, los factores económicos y políticos causantes del cambio contribuyeron de diferente manera, y fueron mediados a nivel local por la organización específica en cada ejido. Se observó una fuerte disminución de las áreas dedicadas a la producción agrícola en favor de la ganadería. A pesar de que en la última etapa se han destinado recursos públicos para promover la conservación de los bosques, la infraestructura construida, la débil presencia institucional y la fuerte especialización en la producción vacuna dificultan los esfuerzos por detener la deforestación. Este tipo de estudios permite comprender las dinámicas internas y el aporte de cada ejido en la deforestación de una región que a través del tiempo ha sido fuertemente estudiada por sus procesos de degradación.

Palabras clave: uso del suelo; mapeo participativo; selva lacandona; México

## **Abstract**

Designing successful strategies for forest conservation requires an understanding of the causes of land-use change. In this study, a historical analysis of land-use changes in two ejidos of the Lacandon Jungle in Chiapas was conducted. Participatory mapping and remote sensing methods were combined to reconstruct the changes occurred from 1986 to 2018. Participatory workshops and semi-structured interviews were conducted to record the causes of deforestation. We identified three stages in the history of land-use change: a) colonization and adaptation (1986-1994); b) strong intervention on productive activities (1994-2005); and c) livestock expansion and forest conservation (2005-2018). In each of these, the economic and political factors causing change contributed in different ways and were mediated at the local level by the specific organization in each ejido. There was a sharp decrease in areas dedicated to agricultural production in favour of livestock. Even though public resources have been allocated in the last stage to promote forest conservation, the built infrastructure, the weak institutional presence, and the strong specialization in cattle production hinder efforts to stop deforestation. This type of study makes

---

<sup>1</sup> Artículo aceptado en Cuadernos Geográficos

it possible to understand the internal dynamics and the contribution of each ejido to the deforestation of a region that has been heavily studied for its degradation processes.

Key words: land use change; participatory mapping; Lacandonian Rainforest; Mexico

## 1. Introducción

La fragmentación y pérdida de los bosques tropicales representa una de las principales causas de la extinción de especies silvestres y de la reducción de los bienes y servicios ecosistémicos, que son el soporte fundamental de diferentes organismos incluidos los seres humanos (Burkhard y Maes, 2017, p. 324; ELD Initiative, 2013, p. 29). En los últimos 50 años, México perdió aproximadamente un 50% de sus ecosistemas forestales (Barsimantov y Kendall, 2012). Aun cuando recientemente las tasas de deforestación han presentado una tendencia decreciente, de 190.4 mil ha/año a 91.6 mil ha/año (FAO, 2015), esta pérdida de cobertura arbórea se ha concentrado en algunos ecosistemas frágiles como las selvas tropicales del sureste de México.

Desde la década de 1940, el sureste de México comenzó a ser visto desde el gobierno central, como un espacio con potencial a ser transformado e integrado a los mercados nacionales (Durand y Lazos, 2004; Revel-Mouroz y Barrales-Valladares, 1980). Esta visión aunada a una creciente presión demográfica de los principales núcleos de población en el centro del país favoreció la apertura de aquellas zonas consideradas “inexploradas y ociosas” en el sureste mexicano (Harvey, 2007, p. 231). Lo que resultó en la mayor pérdida de superficie forestal en los estados de Tabasco, Yucatán, Chiapas y parte de Veracruz (Díaz-Gallegos, Mas, y Velázquez, 2010). Entre 1993 y 2007, Chiapas contribuyó al 12 % de la pérdida de cobertura forestal del país, aun cuando este estado solo representa el 3.7% de la extensión territorial del país (Costedoat et al., 2015). Una de las regiones de Chiapas que perdieron la mayor cobertura forestal, fue Marqués de Comillas, subregión perteneciente a la selva Lacandona. La región de Marqués perdió aproximadamente un 48% de su cobertura forestal durante el periodo de repartición y colonización del trópico húmedo en México (Soto-Pinto, Autor, y Jiménez-Ferrer, 2012).

Para frenar estas tendencias en la degradación ambiental de los ecosistemas el gobierno mexicano ha diseñado y puesto en operación programas y políticas orientadas a corregir tendencias en la pérdida de ecosistemas naturales, con éxitos limitados o nulos. La falta de entendimiento de los factores y procesos que causan la deforestación, así como el escaso involucramiento de los actores partícipes del proceso, se considera como una de las claves de la falta de éxito de dichos programas (Wegner, 2016, pp. 636–639). Las causas y condiciones que promueven la deforestación y degradación de los ecosistemas son diferentes para cada contexto y usualmente son el resultado de una combinación de factores (Taubert et al., 2018). Entender estas dinámicas y su impacto en el espacio requiere de comprender también aquellos factores que moldean la toma de decisiones sobre el uso del suelo, ya que esta última impacta directa o indirectamente en el espacio (Geist y Lambin, 2002). La mayoría de las investigaciones realizadas sobre la deforestación en Marqués de Comillas se han centrado en el análisis a nivel regional con el objetivo de cuantificar la deforestación e identificar aquellos factores

geográficos relacionados con la pérdida o permanencia de las selvas (Autor et al., 2007, 2010). También existen estudios con una perspectiva de las ciencias sociales que describen las características socioeconómicas, la organización comunitaria (Cano-Castellanos, 2017), los conflictos sociales (Harvey, 2005, 2007) y las estrategias ambientales a nivel regional (Márquez-Rosano, 2002). Sin embargo, la información que deriva de estos trabajos no ha sido suficiente para entender los eventos y procesos que detonaron cambios de uso de suelo a nivel local, en donde cada ejido tiene no solo una percepción y manejo de la naturaleza muy diferente, también un bagaje cultural e histórico que crea formas de organización variadas (Cano-Castellanos, 2014). Esto significa que, para entender de mejor manera los factores causales de una deforestación a nivel regional, son necesarios también estudios locales a profundidad para entender las decisiones de los manejadores de la tierra (González-Puente et al., 2014).

En este trabajo de investigación se realizó un estudio a profundidad sobre la historia de usos del suelo en dos ejidos de la región de MC. El objetivo de esta exploración histórica fue identificar los factores causantes del cambio en el paisaje ejidal de las comunidades de Nuevo San Isidro y La Corona. Se reconstruyeron espacialmente los usos del suelo durante el periodo 1986 a 2019 a través de metodologías participativas y análisis de imágenes satelitales. Se realizó una reconstrucción histórica de eventos y procesos que detonaron los cambios en los usos del suelo mediante talleres y entrevistas; y finalmente se realizó una revisión bibliográfica para identificar proyectos y programas gubernamentales que operaron en el área de estudio durante el período referido.

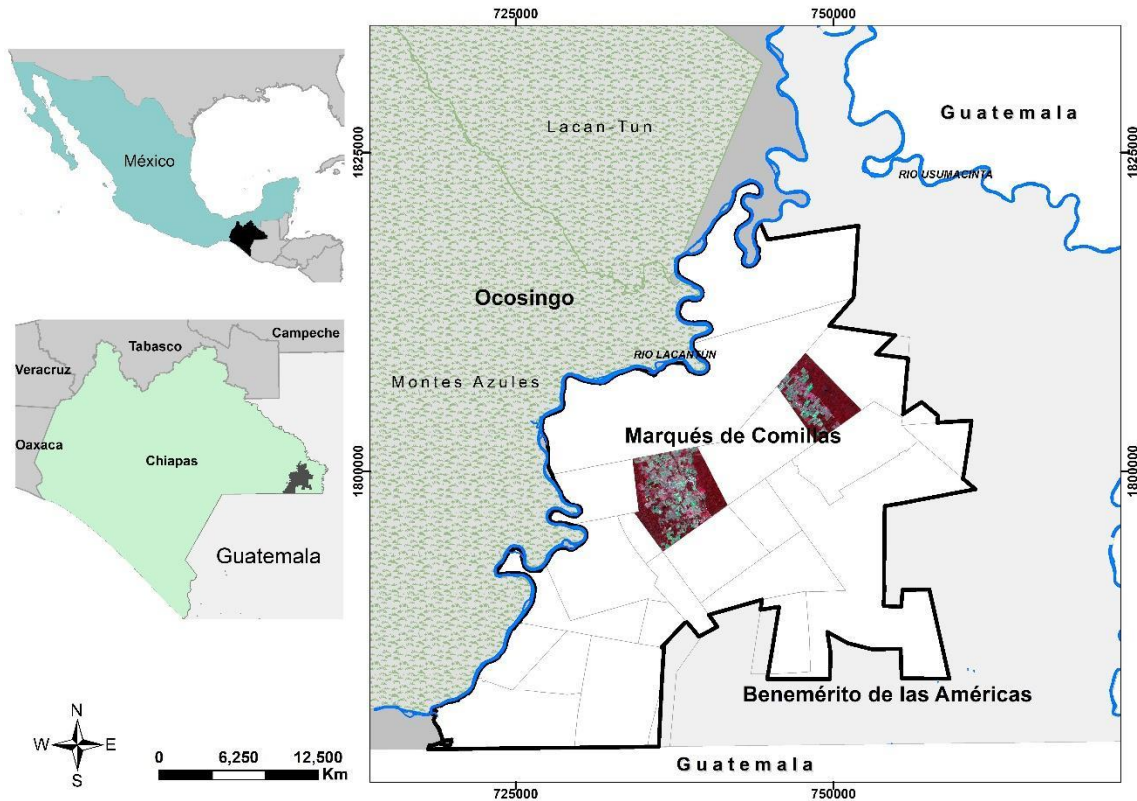
## 2. Metodología

### 2.1 Área de estudio

La región de Marqués de Comillas se localiza al este del Estado de Chiapas en la frontera con Guatemala (Figura 1). Cuenta con una extensión de 201,202 ha y representa aproximadamente un 15% de la región conocida como Selva Lacandona, uno de los últimos remanentes de bosque tropical húmedo de México. En la década de los años sesenta el gobierno Mexicano inició un proceso de colonización dirigida con el que se promovió que familias de diferentes partes del país, se trasladaran a esta región del sureste para ocupar terrenos forestales; con esto se pretendía aliviar la presión por la demanda de terrenos agrícolas en diversas partes del país, y crear una frontera humana entre México y Guatemala (González-Ponciano, 1995, p. 425). Durante este proceso, que inició en 1960 pero se intensificó durante el período de 1970-1980, se dotaron de tierras a grupos de campesinos provenientes de diferentes partes del país y se conformaron un total de 38 ejidos. El ejido es un tipo de tenencia social exclusivo de México, bajo esta figura se otorgan tierras a grupos organizados de campesinos para su usufructo; dependiente las características de los terrenos, los posibles usos de los terrenos otorgado incluyen: las parcelas individuales para cultivo, las zonas dedicadas a asentamientos humanos, las áreas de uso colectivo (terrenos no parcelados en los que generalmente se desarrollan bosques y selvas) y otros definidos por los ejidatarios tales como parcelas escolares y aquellas destinadas a las actividades productivas de las mujeres (Ruiz Alarcón, 2015).

En el año 1999, la región de MC se transformó administrativamente en dos municipios denominados Marqués de Comillas y Benemérito de las Américas, integrados por 24 y 14 ejidos respectivamente. Esta investigación se realizó en dos ejidos del municipio MC, Nuevo San Isidro y La Corona

Figura 1 Localización del área de estudio



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat-8 cortesía de U.S. Geological Survey y datos de INEGI.

El Ejido Nuevo San Isidro se constituyó en 1979 por indígenas de origen tzeltal, tzotzil y chol. Su extensión agraria actual es de 3950 ha con una población total de 580 personas (94 ejidatarios, 34 poseesionarios<sup>2</sup> y 23 avecindados) (Cano-Castellanos, 2018; INEGI, 2010). Espacialmente el ejido se encuentra distribuido en 976 ha de reserva forestal, 2907 ha de uso agropecuario, 36 ha de acahual (vegetación secundaria en diferentes etapas de desarrollo que se origina por perturbaciones naturales o antrópicas; en este último caso, por prácticas agrícolas en la que se elimina el bosque para introducir cultivos agrícolas y después de un tiempo, cuando la fertilidad del suelo ha disminuido se permite la regeneración de la vegetación natural) y 32 ha de asentamiento humano (Alonso-Vázquez et al., 2011). Actualmente la práctica de la ganadería extensiva es una de las actividades más importantes, seguido por la producción de maíz (*Zea maíz*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), calabaza (*Cucurbita sp.*),

<sup>2</sup> Los poseesionarios son aquellos hombres o mujeres que adquirieron derechos sobre la tierra dentro del ejido por acuerdo de la asamblea ejidal, sin embargo; no cuentan con derechos colectivos en el núcleo agrario, ni voz ni voto durante las asambleas. (Ley Agraria, 2012)



hortalizas y la cría de porcinos. El ejido También cuenta con programas de apoyo para la conservación de especies silvestres y con el programa pago por servicios ambientales (PSA), éstos últimos corresponden a apoyos económicos del gobierno mexicano para promover la conservación de los ecosistemas naturales

Los fundadores de San Isidro son originarios del Valle de Huitiupan, Chiapas en donde trabajaban como peones acasillados en fincas cafetaleras. Ellos eran trabajadores agrícolas sin especialidad alguna que vivían en las haciendas y cuya fuerza laboral se intercambiaba por dinero o servicios básicos que eran proporcionados por el hacendado. La principal motivación de las primeras familias para trasladarse a Marqués de Comillas fue la posibilidad de obtener parcelas propias.

El ejido la Corona se constituyó en el año de 1987. Cuenta con una extensión agraria de 2,251 hectáreas con usos del suelo distribuidos de la siguiente manera: restauración forestal (474 ha), conservación y manejo forestal (514), área semillera (103 ha), parcela escolar (20 ha), parcela para las actividades productivas de las mujeres (21 ha), astillero o parcela dedicada para la extracción de leña (36 ha), asentamiento humano (29 ha) y parcelas para las actividades agropecuaria (1504 ha) (Alonso-Vázquez et al., 2011). Las principales actividades económicas son la ganadería extensiva y la producción agrícola de productos básicos como el maíz, y el frijol, así como la de productos destinados para la venta tal como de chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) y chile jalapeño (*Capsicum annum*).

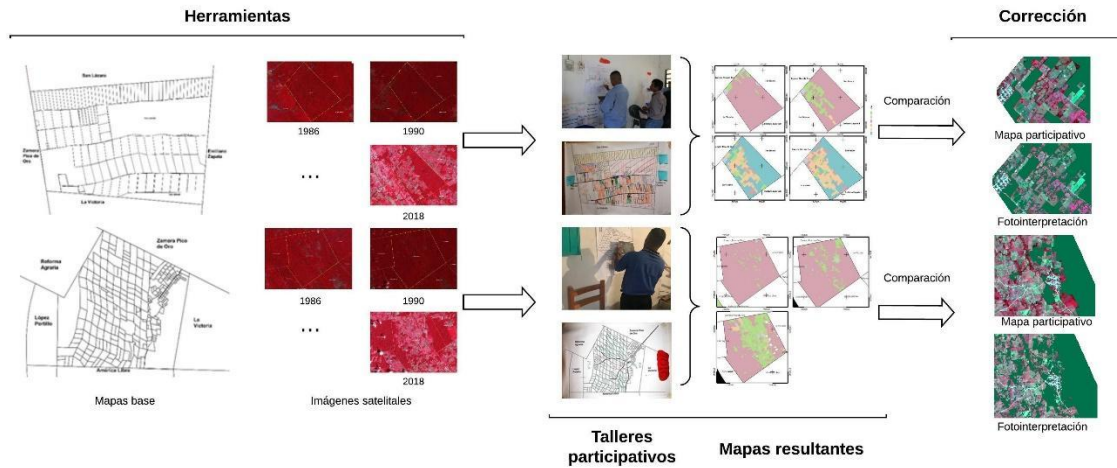
El lugar de origen de los ejidatarios de la Corona es diverso, algunos se desenvolvían como jornaleros agrícolas en un ingenio azucarero; o como empleados temporales en la construcción (Cano-Castellanos, 2018). Al igual que en San Isidro, algunas familias fundadoras migraron a esta región para obtener parcelas agrícolas de las que carecían en su lugar de origen; pero otros lo hicieron por la oportunidad de mejorar su medio de producción en cuanto a calidad y cantidad. Al ser de las últimas familias que llegaron a la región, no tuvieron posibilidades de elegir las tierras que más les favorecían, sino que se establecieron en los pocos terrenos disponibles.

### *2.1 Cartografía participativa*

El método utilizado para la elaboración de los mapas participativos se basó en talleres con habitantes, principalmente fundadores y ejidatarios de cada uno de los ejidos. Para producir el mapa de usos del suelo se utilizaron mapas base que incluían las parcelas y polígonos ejidales e imágenes satelitales (**Figura 2**). Esta técnica permitió a los participantes recordar y discutir sobre el uso y la distribución que se le ha dado a su ecosistema forestal (Mialhe et al., 2015, p. 71). Para diferenciar los usos del suelo a través del tiempo, en La Corona se conformaron equipos que identificaron los mayores usos del suelo en las imágenes satelitales en los 5 tiempos establecidos. Cabe mencionar que cada equipo estuvo conformado por dos a tres integrantes, los cuales eligieron de manera independiente el año a elaborar, con base en su conocimiento y recuerdos. En el Nuevo San Isidro se realizaron los mapas con un solo equipo conformado por 6 personas, debido a la poca asistencia a los talleres. Sin embargo, estos mapas se corroboraron con las familias entrevistadas de manera individual.

A través de diagramas históricos realizados con los participantes durante los talleres y una primera etapa de revisión de fuentes secundarias se consideraron aspectos históricos como fechas aproximadas de nuevos usos del suelo y eventos como incendios y apertura de carreteras.

Figura 2 Proceso de elaboración de mapas de cambio de uso del suelo mediante mapeo participativo



Se elaboraron cinco mapas participativos de la cobertura y usos del suelo para cada ejido. Las fechas correspondientes a cada uno de ellos (1986, 1990, 2000, 2010, 2018), se definieron con base en experiencias o hechos históricos identificados por los participantes; este tipo de evento o experiencia les facilitó recordar los usos del suelo existentes para cada época. El mapa del 1990 corresponde aproximadamente con el inicio de una veda forestal (1989-1993); alrededor del año 2000 se presentaron incendios forestales que afectaron grandes extensiones de los bosques de la región; En el año 2010 la mayor parte de los ejidos se encontraban dentro de los programas de pagos por servicios ambientales. La fecha de inicio de la cronosecuencia de mapas, 1986, se estableció por la disponibilidad de imágenes de satélite; no fue posible obtener imágenes más antiguas con una resolución espacial similar.

Las características de las clases de cobertura y usos de suelo identificadas en los mapas se acordaron con los participantes. Se definió la clase *selva alta* como aquellas zonas arboladas en buen estado de conservación; la *selva degradada* como aquellos fragmentos forestales que tuvieron algún tipo de manejo o sufrieron alguna perturbación y se encuentran en algún estadio de sucesión vegetal. La clase de *agricultura* incluyó tanto la agricultura de subsistencia y como agricultura comercial, los cultivos que se encuentran dentro del primer grupo de agricultura son maíz, frijol, yuca y calabaza. Algunos cultivos comerciales son el maíz, frijol, chihua, vainilla, cardamomo (*Elettaria cardamomum*), chile, la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) y algunos árboles frutales como la guanábana, el limón y el mango. La clase *ganadería* se definió como toda superficie con pastos cultivados para la cría de ganado bovino; y finalmente, la *infraestructura humana* se definió como todas aquellas obras o construcciones

realizados por los seres humanos tales como los caminos, asentamientos humanos, bancos de materiales, entre otros.

## ***2.2 Cambios de uso del suelo***

Los mapas de cobertura y uso del suelo de cada año se elaboraron mediante clasificaciones supervisadas; se usó el software QGIS 2.18.8 y el plug-in denominado *semiautomatic classification* (Congedo, 2017). Las imágenes utilizadas fueron Landsat 5 TM y Landsat OLI y TIRS (tamaño de pixel de 30 m), recuperadas del servidor de datos satelitales del Servicio Geológico de los Estados Unidos. Se utilizaron como sitios de entrenamiento los usos del suelo identificados en los talleres participativos, así como puntos de control obtenidos en campo durante recorridos realizados con los ejidatarios. Mediante la comparación visual de los mapas, se verificó que los usos del suelo identificados por los participantes en los talleres, coincidiera con la correspondiente clasificación e imagen satelital. Cuando la clase de los mapas automatizados no coincidía con la clase asignada en los mapas participativos, se reclasificó manualmente para hacerla coincidir que la información proporcionada en los talleres (Lu, Mausel, Brondizio, y Moran, 2004, p. 2375). Finalmente, se calculó la tasa de cambio en hectáreas/año de los usos del suelo en diferentes periodos mediante la fórmula  $T_c = [(T_2 - T_1) / n]$ , donde  $T_c$ : es la tasa de cambio,  $T_2$ : superficie actual de la clase en ha,  $T_1$ : superficie previa de la clase en ha y  $n$ : intervalo de tiempo entre  $T_1$  y  $T_2$  en años (Abate, 2011, p. 99).

## ***2.3 Causas de cambio del uso del suelo***

Para la identificación de las causas del cambio de uso del suelo se tomaron en cuenta las líneas de tiempo elaboradas en los talleres participativos, entrevistas a profundidad con fundadores, entrevistas informales con ejidatarios. Finalmente se revisaron estudios previos en la zona (Cano-Castellanos, 2013, 2014, 2018) para enriquecer la información histórica de cada ejido.

# **3. Resultados y Discusión**

## ***3.1 La ubicación y magnitud de los cambios: Mapas participativos***

Las familias que llegaron al Ejido Nuevo San Isidro en 1979 conocían de manera aproximada el espacio ejidal con el que iban a contar, sin embargo, no fue hasta 1980 que obtuvieron definitivamente su dotación de tierras (DOF, 1984). En esta resolución se otorgaban 2,958 ha, en las cuales 20 ha se deberían reservar para una parcela escolar, 20 ha para el asentamiento humano y 20 ha para una unidad agrícola dedicada a las actividades productivas de las mujeres. El resto de la superficie ejidal se destinaría para la explotación colectiva. En esta primera etapa asignación de tierras, se reconoció solo a 62 sujetos de derecho agrario de 84 vacantes disponibles; las 22 restantes fueron asignadas en los años posteriores, esto explica el fuerte crecimiento poblacional experimentado entre 1986 y 2000 (Figura 6), y entrada de nuevos ejidatarios de diferentes etnias a la comunidad (Cano-Castellanos, 2018). En La Corona la entrega de terrenos se realizó en 1986 entre 124 ejidatarios. La superficie total dotada fue de 2,100 ha, de las cuales se reservarían la misma cantidad de terrenos para las diferentes parcelas de uso común (DOF 1987).

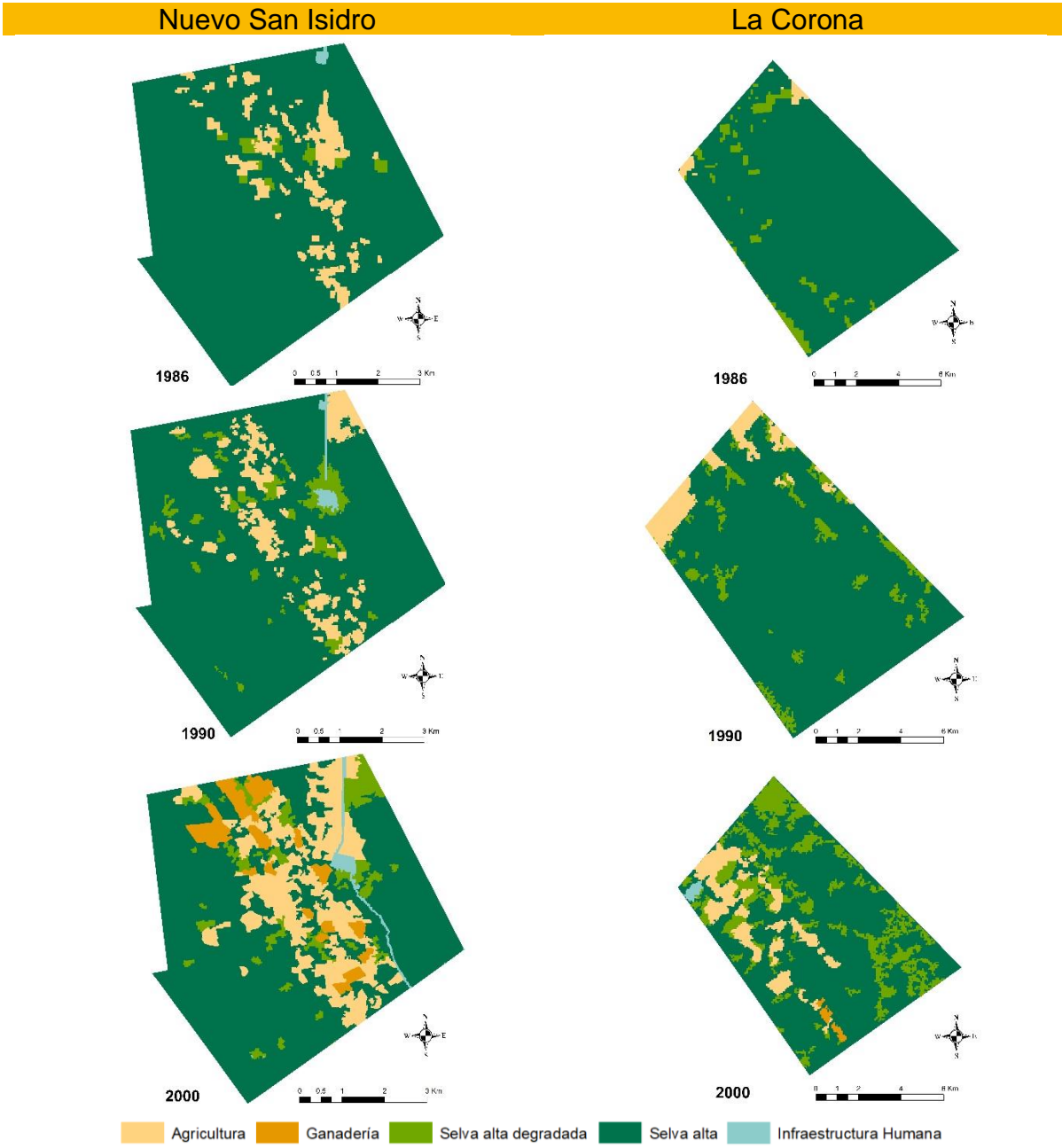
Los datos obtenidos en la línea de tiempo y los mapas participativos proporcionaron información específica sobre los procesos de cambio de uso del suelo en ambos ejidos. Durante la primera etapa de colonización y llegada de los ejidos a Marqués de Comillas, las causas de la deforestación obedecieron a cuestiones y necesidades locales. La existencia de senderos y caminos que conectaban a Pico de Oro, facilitaron el acceso de los nuevos pobladores a los ejidos para la apertura de la selva y el posterior establecimiento de la agricultura de subsistencia. La magnitud de los cambios tuvo una relación directa con la magnitud de la población ejidal y la presión que ejercía sobre nuevas tierras para los cultivos.

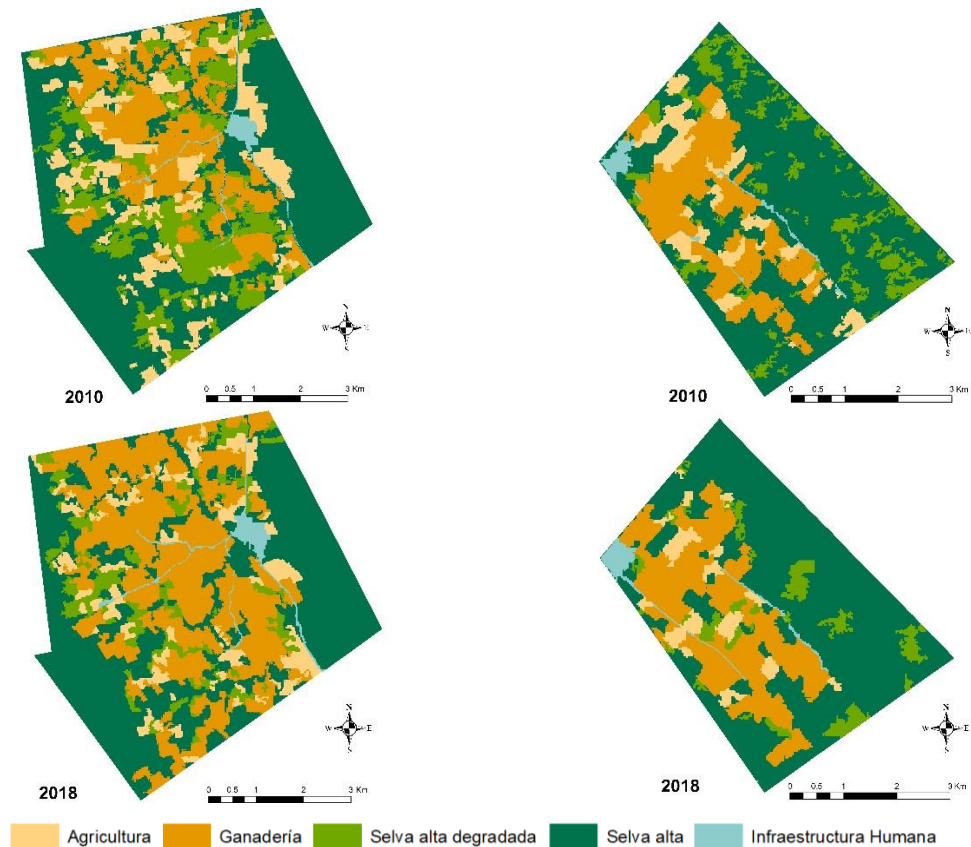
De acuerdo con lo que los ejidatarios de Nuevo San Isidro expresaron, en la etapa inicial de colonización, cada familia tomó de manera individual la decisión sobre el lugar para establecer sus áreas de cultivo, pero las ubicaciones de las reservas forestales y parcelas de uso común se decidieron de manera colectiva. Al iniciar la primera dotación de tierras, las zonas de uso agrícola y pecuario se adaptaron a lo previamente establecido por cada familia. Durante este periodo (1980-1990) la inseguridad en la tenencia de la tierra ocasionó que en la región se cambiara la vocación del suelo a un uso de suelo agrícola para asegurar presencia (Price & Hall, 1983).

En ese sentido, los cambios en la cobertura del suelo en Nuevo San Isidro fueron facilitados por un camino que cruza en dirección NW-SE (**Figura 3**). Este camino fue planeado para conectar un pozo petrolero (en ese momento en etapa de exploración, actualmente no funcional), con el poblado más grande de esa zona, Zamora Pico de Oro (hoy en día cabecera municipal). La presencia de PEMEX (Petróleos Mexicanos) a principios de 1980 ocasionó la apertura de 11 pozos de exploración en la región y el trazado de vías de comunicación que facilitarían el acceso en la región (Castro, Maza, Meli, & Carabias, 2015; Pemex, 1986).

La vía de comunicación y el pozo petrolero, proporcionó acceso a las áreas con bosque, por lo que en los mapas de 1986 y 1990 se observa un patrón de cambios de uso de suelo en las inmediaciones del camino. El pozo petrolero establecido en este ejido ocupaba una superficie de 4 hectáreas y un acceso de aproximadamente 215 metros de largo que provenía desde el Ejido Zamora Pico de Oro

Figura 3 Reconstrucción histórica de los usos del suelo de los ejidos Nuevo San Isidro y La Corona resultado de la combinación de fotointerpretación y mapeo participativo

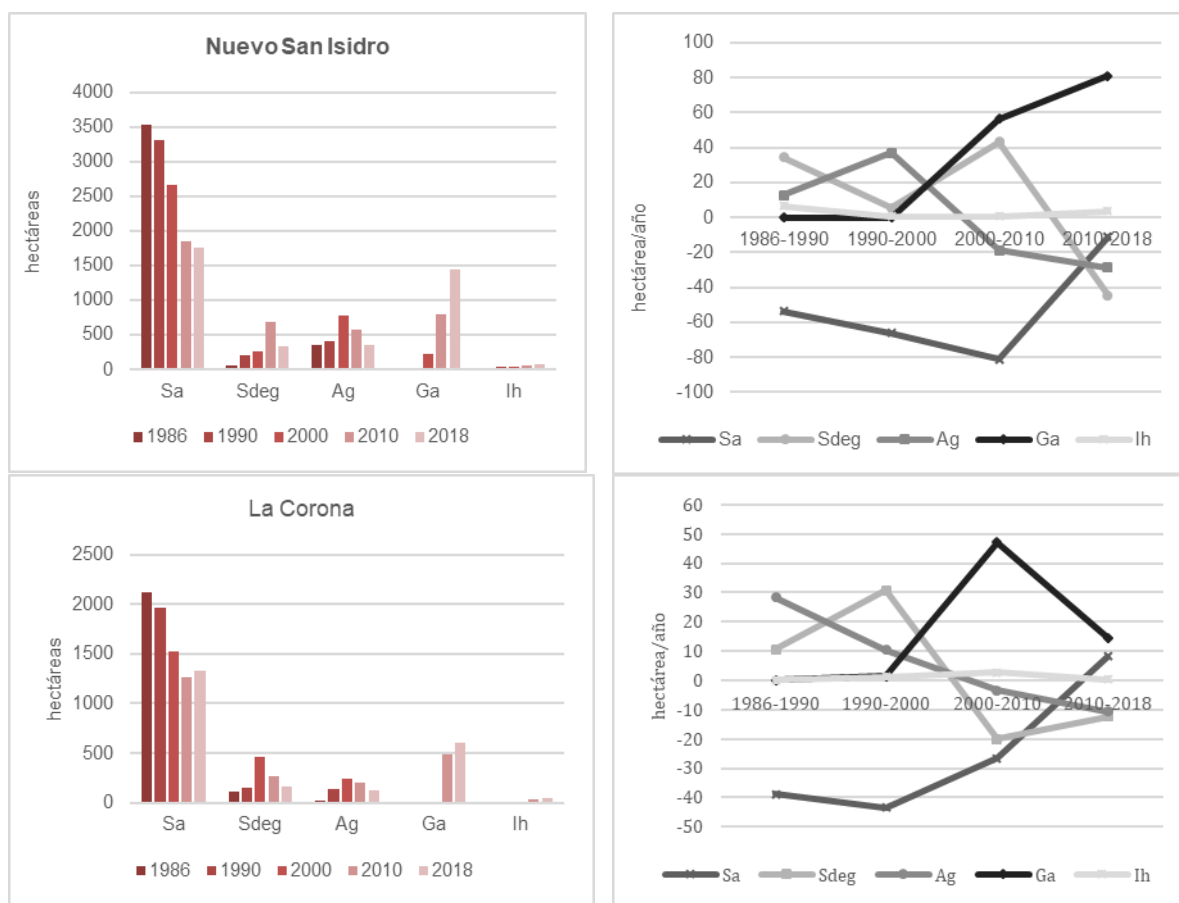




En los años siguientes este patrón se fue consolidando y expandiendo en ambos lados de la vía, hasta resultar en un arreglo espacial de los usos del suelo agrícolas en la parte central y dos grandes fragmentos remanentes de bosques en los extremos W y E del ejido.

En La Corona cuando los primeros pobladores arribaron a los terrenos que les fueron asignado, se dividieron en dos grupos, el primero compuesto mayormente de indígenas tzotziles y el segundo de mestizos provenientes del Valle de Pujilic (distrito de riego dedicado al cultivo de la caña de azúcar). El primer grupo se estableció en el vértice norte del ejido, la zona más accesible, mientras que el segundo se estableció en el vértice oeste, zonas con mayor disponibilidad de agua y de suelos fértiles. tiempo después, los habitantes del primer grupo se trasladaron también a la zona oeste consolidando una sola comunidad dentro del ejido. La decisión sobre las áreas que se destinarían a los usos agrícola y forestales en el ejido se tomó de manera colectiva. Las áreas dedicadas a actividades agropecuarias se ubican como un grupo compacto de parcelas a lo largo de la porción oeste del ejido junto con varias zonas forestales de uso común.

Figura 4 Superficies por tipos de cobertura (ha) en cinco períodos y tasas de cambio (ha/año). Sa: selva alta, Sdeg: selva degradada, Ag: Agricultura, lh: infraestructura humana, Ga: ganadería



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la magnitud y tendencias de los cambios de uso del suelo, en ambos ejidos durante el primer y segundo periodo de estudio (1986-1990-2000), la transformación del paisaje se debió al remplazo de la vegetación original por cultivos agrícolas. Entre 2000 y 2010 la tendencia se mantuvo en la pérdida de la selva por su reemplazo y por la expansión de la ganadería. Después de 2010 el ritmo de pérdida de la selva alta disminuyó e incluso en el ejido LC hubo una ligera recuperación de esta clase (Figura 4). Aparentemente los PSA tuvieron un efecto en la disminución de las tasas de deforestación durante esta última etapa (Costeadoat et al. 2015)

A partir del año 2000 se aprecia un incipiente establecimiento de la producción ganadera en La Corona(Figura 4); en Nuevo San Isidro esta actividad ya estaba plenamente establecida. La llegada de nuevos pobladores que ya tenían conocimiento en este tipo de sistema de producción fue una de las causas del inicio temprano de la ganadería en este último ejido; aparentemente el camino que lo conectaba con el mayor centro de población de la región también facilitó el comercio del ganado. Posteriormente el crecimiento de las áreas dedicadas a la ganadería desplazó no solo a las selvas, también a la agricultura de temporal.

La clase selva degradada tuvo un aumento sustancial para el año 2010 en Nuevo San Isidro; la apertura del ejido al mercado de tierras y la continua entrada de grupos humanos a la comunidad explican en gran medida dichos cambios.

En La Corona este aumento en la presencia de Selvas Degradadas se debió a incendios forestales ocurridos durante 1998. Entre 1986 y 2005 Soto-Pinto et al. (2012) indican que la región perdió al menos un 40% de su superficie forestal original, lo que concuerda con los mapas a nivel ejido, en donde la mayor deforestación de La Corona ocurrió entre 1990-2000 y en Nuevo San Isidro entre 2000-2010.

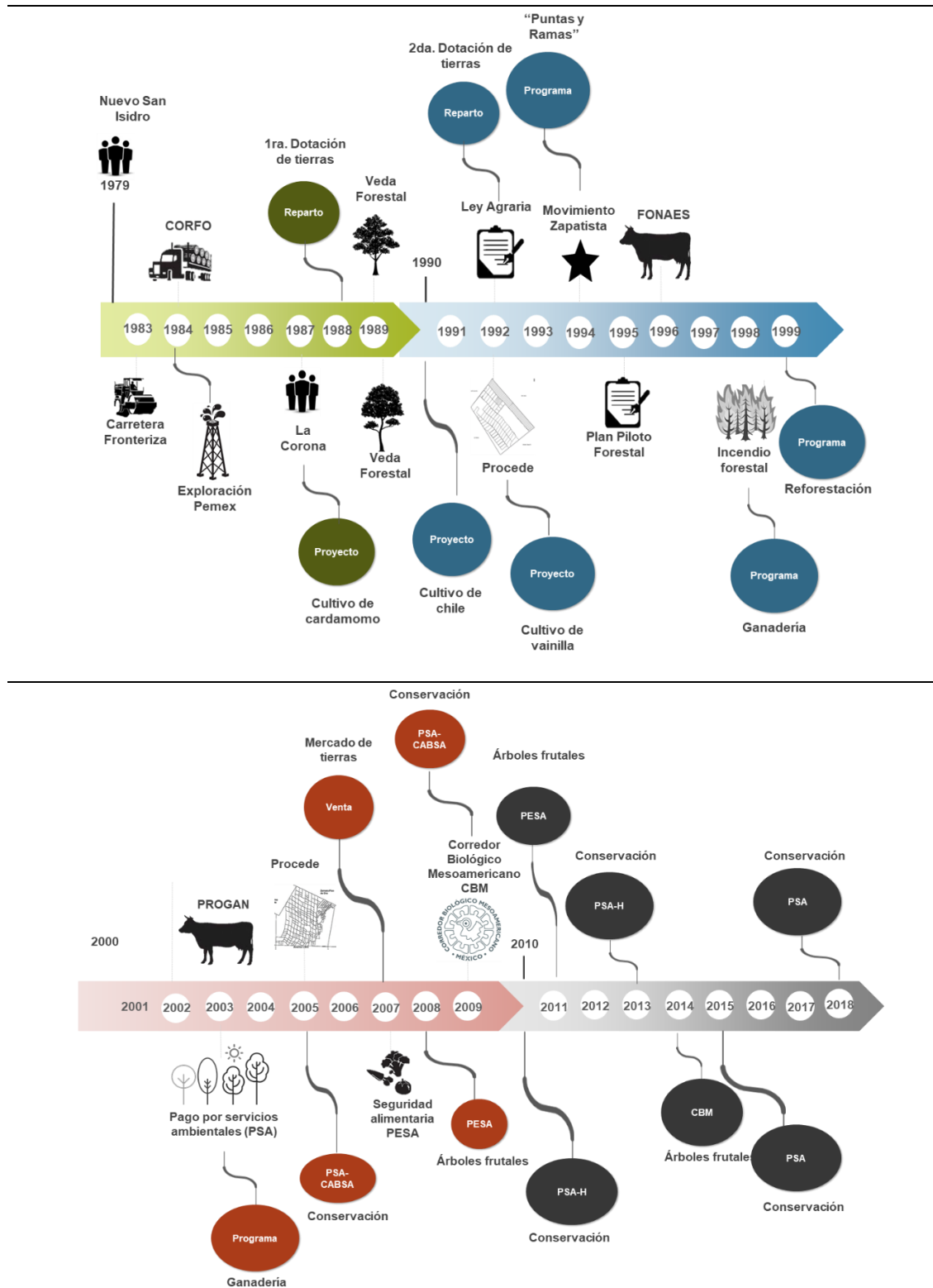
### ***3.2 Las causas del cambio de uso del suelo.***

#### *Primera Etapa.*

En la primera etapa de la colonización, las familias de los dos ejidos modificaron la cobertura vegetal natural para satisfacer las necesidades alimenticias y de vivienda a nivel local (Price & Hall, 1983). La agricultura de subsistencia fue el principal uso del suelo para la siembra de maíz y frijol. La mayoría de los programas de apoyo para el establecimiento de cultivos comerciales consistían en un apoyo económico o en especie (plantas o semillas). Los cultivos comerciales como el chile jalapeño y la chihua (una variedad de calabaza cuya semilla se emplea para preparar alimentos) representaron actividades agrícolas complementarias en ambos ejidos durante los primeros años. Los programas públicos mencionados también se ocuparon en promover capacidades técnicas para la producción de otros productos no convencionales, tal como la vainilla y el cardamomo (*Elettaria cardamomum*), (Figura 5). Estas actividades no representaron un gran cambio en el paisaje ejidal al existir limitadas posibilidades para la comercialización.



Figura 5 Línea de tiempo de programas productivos y de conservación por ejido

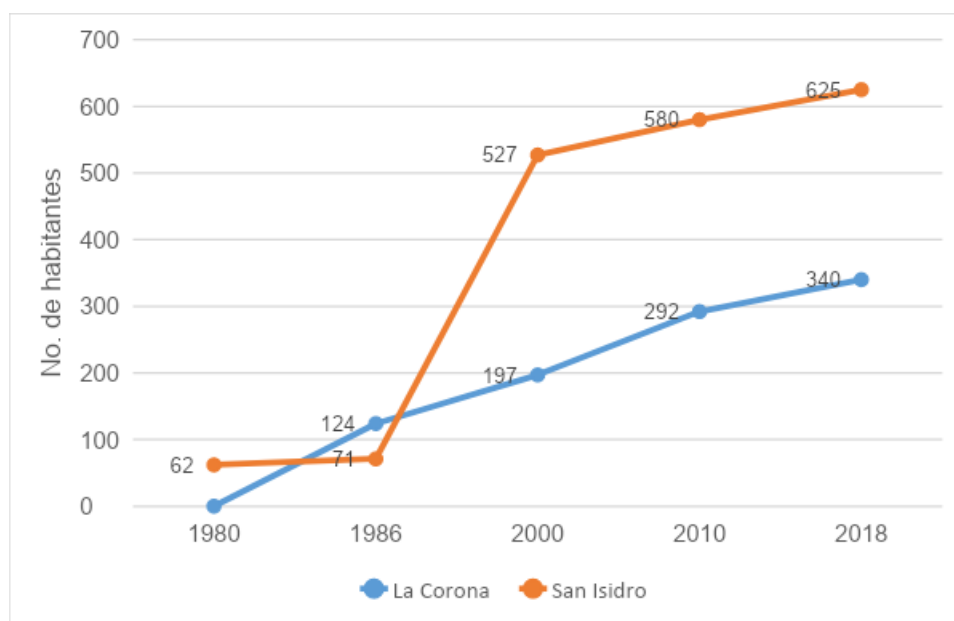


Fuente: Elaboración Propia con base en Boucher & Zuloaga ( 2010); Castro et al.( 2015); De Vos( 2002); González-Ponciano (1991, 1995); Harvey(2002, 2007); Izquierdo( 2018); Merino-

Pérez(2007); Montes, Castro, Ramírez-Martínez, Naime, & Carabias( 2015); y O'Brien(1995, 1998)

La conformación definitiva del ejido Nuevo San Isidro tomó casi 20 años (1980-2000), por lo que a partir de 1990 experimentó un fuerte crecimiento poblacional debido a la integración de nuevos pobladores (Figura 6). Por decisión colectiva, en La Corona se repartieron las tierras entre todos los fundadores, por lo que la entrada de nuevos pobladores solo se dio con la venta del derecho ejidal y la parcela.

Figura 6 Tendencia de población por ejido



Fuente: Elaboración propia con información de varios autores (Montes, Castro, Ramírez-Martínez, Naime, y Carabias, 2015, p. 220; Vásquez-Sánchez, March, y Lazcano-Barrero, 1992, p. 322)

### Segunda Etapa

El inicio de una segunda etapa en la historia de los cambios de uso del suelo (1994-2005) estuvo señalado por el fortalecimiento de programas para el desarrollo del sector agropecuario como lo son el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) en 1994, el Fondo Nacional de Apoyos para Empresas Solidarias (FONAES) en 1996 y el Programa de Fomento Ganadero (PROGAN) en 2005. En 1998 fuertes incendios forestales (atribuidos al fenómeno del Niño) afectaron a las selvas de la región, pero principalmente las del ejido LC como se observa en los mapas del año 2000 (Figura 3).

El PROGAN favoreció a la actividad ganadera a principios del 2005, sin embargo, esta actividad detonó con la mejora de infraestructura vial derivado de la culminación de la carretera fronteriza en el año 2000. La apertura de una vialidad que facilitaba el acceso tanto a Palenque como a Comitán permitió la venta del ganado a otras partes del país y así el aumento acelerado de la superficie ganadera frente a otros usos del suelo. Price & Hall (1983) mencionaba desde los ochentas que la construcción de esta

carretera solo ocasionaría un aumento en la destrucción de los ecosistemas, mas no un mejoramiento de las condiciones económicas de las comunidades ya asentadas.

La ganadería es la actividad productiva que mayor impacto ha tenido en ambas comunidades. Cuando inició este proyecto productivo, solo 12% de las familias realizaba esta actividad y se estimaban 55 cabezas de ganado en todo el ejido, sin embargo; en tan solo 5 años, el número de familias que realizaban esta actividad se cuatuplicó y la cantidad de cabezas de ganado aumento a casi 300 (Montoya, Hernández, Velasco, Reygadas, & Ramos, 2006). En la región, esta actividad se realiza de manera extensiva, en pastizales sin rotación alguna, con proveedores regionales o de Guatemala(Alcázar-Gómez & Morales-Barragan, 2009).

Con la modificación al artículo 27 constitucional en 1992 y la aplicación del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE), se establecieron las condiciones para un mercado o venta de parcelas. Los efectos de estos programas se vieron reflejados en la región alrededor del año 2005. Mariaca (2005, p. 83) menciona que la llegada de este programa facilitaría la privatización de la tierra y sentaría las bases para su venta. Esto se vio reflejado no solo en Nuevo San Isidro, también en la región con un aumento de venta de parcelas interna y externa a ganaderos del norte de Chiapas y diversas partes del país.

El valor comercial de éstas dependía de la coberturas y usos del suelo que presentaba. Las selvas tenían un precio de venta mucho menor a las superficies agrícolas o pecuarias. En La Corona una hectárea con selva oscilaba entre \$8,000<sup>3</sup> y \$10,000 pesos, con uso agrícola entre \$20,000 y \$25,000, y con pastos para pastizal entre \$30,000 y \$35,000. En Nuevo San Isidro los precios mencionados eran más altos, una hectárea de selva se cotizaba aproximadamente en \$20,000 pesos, una con uso agrícola en \$25,000 y una como pastizal entre \$35,000 y \$40,000 pesos. Aunque el acaparamiento de tierras dentro de los ejidos fue consecuencia indirecta del PROCEDE al dar legitimidad a los ejidatarios sobre sus terrenos, algunos autores, por ejemplo, Arellano-Nucamendi (2009) sugieren que este proceso ocasionó un individualismo al instaurar la propiedad privada y ocasionar la aparición de pequeños propietarios dentro de los ejidos

En Nuevo San Isidro la forma de organización inicial permitió la entrada de nuevos pobladores al ejido, provenientes de contextos sociales y económicos diferentes; lo que en cierta medida se sumó a las causas en el incremento de la deforestación en el período 2000 a 2010, ya que las extensiones de selva remanentes en parcelas se convirtieron a uso pecuario y agrícola. Cano-Castellanos (2014, p. 267) menciona que esta diversidad de intereses en el ejido significó un desplazamiento de prácticas ya establecidas como la agricultura de subsistencia y su conversión a la ganadería para finales de 2010. En La Corona la forma de organización limitó la entrada de nuevos pobladores lo que derivó en una repartición entre gente proveniente del mismo contexto social y cultural. Esta colectividad permitió que el establecimiento de acuerdos en el ejido se diera de manera más fácil en los años siguientes.

---

3 En el momento de la entrevista, abril 2019, el euro valía 21.28 pesos mexicanos.

Estos factores permitieron en ambos ejidos la expansión de la superficie agrícola y hatos ganaderos en ambos ejidos. La ganadería extensiva comenzó a representar una actividad de importancia económica significativa, principalmente en NSI y con ello se incrementó la demanda de tierras para sostener la actividad.

En el año 2000 se concluyó la carretera pavimentada que conectaba a Marqués de Comillas con el centro del país y la capital del estado. Aparentemente esta mejora en la conectividad catalizó el proceso de cambio en el uso del suelo, al disminuir los costos de transporte de los productos agrícolas y de la ganadería. Esto se puede apreciar también en los mapas (Figura 3).

#### *Tercera etapa.*

La tercera y última etapa corresponde a una expansión vertiginosa de la ganadería y otros tipos de agricultura comercial, tal como las plantaciones de palma de aceite y de hule, la primera de manera incipiente en los ejidos y la segunda como actividad económica fuerte a nivel región. El Programa del Trópico húmedo (PTH) detonó la producción de cultivos comerciales en la región como el cacao, la vainilla y el hule (Castillo-Cueva, 2011). Para el 2013 la palma africana y las plantaciones de hule representaban un 10.54% y un 2.07% respectivamente, de la superficie total de la región (Montes et al., 2015, p. 228). Los cultivos como el hule no prosperaron en la región, debido a las largas distancias entre las zonas de producción y los beneficios o plantas tratadoras del mismo, lo que representaba una comercialización tardía, difícil y a un precio menor al del mercado (Rojo, Martínez, & Jasso, 2011, p. 52).

Actualmente la ganadería extensiva es una de las actividades económicas más rentables y las superficies dedicadas a este propósito ocupan la mayor parte de la región. La finalidad de la actividad ganadera en Marqués de Comillas es la producción de becerros en pie de cría y para engorda (Montes et al., 2015, p. 18). En la primera, el productor produce becerros y mantiene su ganado a un peso aproximado de 200-250 kg. En la etapa de engorda los novillos son manejados hasta alcanzar un peso de 400 kg (Taylor y Flores, 2016).

De acuerdo con los entrevistados el precio del becerro o novillo por kilogramo de peso vivo (kg/PV) oscila entre \$30 y \$35 pesos mexicanos. Los intermediarios se encargan de transportar los novillos a ciudades dentro del estado de Chiapas como San Cristóbal de Las Casas, Comitán o Palenque, o hasta ranchos especializados en el occidente y norte del país. Los ganaderos de la región, al especializarse en una parte de la cadena de valor del ganado, obtienen la menor ganancia al no contar con los medios para la comercialización, transporte o transformación de este (Alcázar-Gómez & Morales-Barragan, 2009).

En la región de la Selva Lacandona, la ganadería es una de las actividades productivas más importantes para las comunidades. El crecimiento de esta actividad está controlada la demanda nacional e internacional, más que una demanda local o regional (Taylor & Flores, 2016). La ganadería de doble propósito no ha tenido éxito debido a que no existen las condiciones, infraestructura y mercado para

la venta de productos como leche o carne. Por lo que la producción y venta de becerros y novillos, actualmente es lo más rentable. De acuerdo con los entrevistados, las familias fundadoras de cada ejido pasaron de tener en promedio 5 ha de pastizal a tener 30.5 ha en la Corona y de 7.5 ha a 15 ha en Nuevo San Isidro.

En gran medida motivados por la acelerada pérdida de los recursos forestales, aproximadamente en este mismo período, el gobierno mexicano incrementó su presencia institucional en forma de programas enfocados a la conservación de los bosques. Ejemplos de ello son el Pago por Servicios Ambientales (PSA) de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y los apoyos directos del proyecto Corredor Biológico Mesoamericano (CBM). Algunos otros, como en Programa de Seguridad Alimentaria (PESA) que fomentó el establecimiento de árboles frutales en parcelas y solares. En ambos ejidos también se mencionó la presencia de una organización no gubernamental llamada AMBIO, dedicada a promover la captura de carbono mediante la conservación de los bosques

Taylor (2016) menciona que los apoyos gubernamentales como el PSA representan una importante fuente de ingreso para las familias, debido a que estos contribuyen tanto a la disminución de la pobreza, como al desarrollo de sistemas productivos sustentables. Sin embargo, en La Corona, las familias con mayor cantidad de ganado son las que mayor cantidad de hectáreas de selva poseen, por lo que estos apoyos pueden servir a su vez, como subsidios para el desarrollo de actividades como la ganadería.

Ambos ejidos cuentan con apoyos para la conservación de los bosques, en La Corona se ha mantenido casi la mitad del ejido con cobertura forestal, un porcentaje importante de estas tierras forestales (toda la franja N-E-S), tiene suelos muy someros, inadecuados para el desarrollo de actividades agrícolas, por lo que están destinadas a la conservación y también por ello reciben el PSA, sin embargo actualmente un porcentaje significativo de las áreas por las que reciben PSA se encuentra distribuida internamente,. En ese sentido, de acuerdo con Corbera, Soberanis, y Brown (2009), una vez que concluya el apoyo económico existe el riesgo de que se cambie el uso del suelo.

Por otra parte, en Nuevo San Isidro el acceso al PSA solo fue garantizado para las familias fundadoras, y ya que la actividad económica principal a nivel ejido es la ganadería, existe una presión en los límites con las zonas de conservación por la obtención de más espacio para uso agropecuario.

Esto es evidente ya que a pesar de existir un fuerte impulso de programas orientados a la conservación como PSA o el CBM, la especialización en la producción ganadera, no solo de los ejidos estudiados como se muestra en los mapas, también a nivel región como proveedora de materias primas de importancia comercial, ha transformado de manera acelerada los bosques en las últimas fechas hasta reducirlos a fragmentos aislados. No todos los programas de enfoque ambiental han promovido la permanencia de la selva. Las plantaciones de palma de aceite es un ejemplo claro que comenzó como alternativa de reforestación e incremento de empleos en la región, pero estos monocultivos han demostrado no ser ni rentables ni sustentables. Tanto la práctica de la ganadería como la de los cultivos de palma se encuentran en constante fricción con los PSA, al ser factores de la degradación de los

últimos relictos de selva en Marqués de Comillas e incrementar la fragilidad económica de las familias al depender de un solo mercado para su reproducción (Soto-Pinto et al., 2012).

#### *El aprovechamiento comercial de la madera.*

El aprovechamiento de los recursos forestales de manera comercial en ambos ejidos y en la región en general ha tenido una historia no exitosa. En 1989 el gobierno del Estado de Chiapas decretó una veda forestal para poner un alto a la creciente deforestación y extracción ilegal de madera.

Una de las consecuencias del movimiento campesino de 1994 (movimiento organizado por el denominado Ejército Zapatista de Liberación Nacional), fue una flexibilización en las políticas conservacionistas estatales, la veda forestal. Después de este año, comenzó una fase apertura para el aprovechamiento de la madera que ya había sido cortada. Estos esfuerzos como el programa Puntas y Ramas (1994) y el Plan Piloto Forestal (1995) intentaron involucrar a las comunidades en un programa de aprovechamiento forestal sostenible, con escaso éxito; factores como la parcelación de los terrenos ejidales, un creciente mercado ilegal de madera y la baja presencia institucional para monitorear los ejidos (Cano-Castellanos, 2014, p. 128) ), fueron la causa principal del fracaso; de acuerdo a Montes et al. (2015, p. 238) en 1997 se calculó una extracción de 17,000 árboles, lo que representaba cuatro veces el volumen de extracción autorizado para la región.

### **3. Conclusiones**

Con la combinación del mapeo participativo, la percepción remota y el análisis histórico se intenta dar mayor comprensión a las dinámicas internas de una región que ha estado fuertemente marcada por la deforestación de su ecosistema. Cada ejido es un tipo de organización y cuenta con intereses diferentes, por lo que este análisis no es extrapolable. La manera en que los ejidos se organizan y plasman sus intereses de acuerdo con sus posibilidades permiten configuraciones del territorio diferentes e irrepetibles.

En ambas comunidades no hay sistemas de cultivos comerciales estables, debido a que las personas experimentan con cada proyecto u oportunidad que aparezca en la región, como es el caso de todos los cultivos que han derivado de programas de gobierno o actores externos. Actualmente, la ganadería es el único sistema que ha permanecido desde su aparición debido a lo rentable de la actividad, sin embargo, el programa Sembrando Vida, es un programa de reciente aparición en la región, el cual puede ocasionar un impacto en los usos del suelo de cada uno de los ejidos, favoreciendo el cambio de pastizales o cultivos a sistemas de árboles maderables o frutales.

El análisis histórico que se realiza da entendimiento a la variación en los factores causantes de la deforestación a nivel local. La amplia aplicación y ambivalencia de políticas económicas y ambientales ha ocasionado que en los ejidos exista un choque de intereses en donde se prioricen aquellos que generen mayores ingresos económicos. La inserción de las comunidades en el mercado gracias al desarrollo de infraestructura ha sido el factor con mayor impacto en la toma de decisión de las familias y como consecuencia en los usos del suelo.

Las alternativas que existen actualmente para un manejo forestal colectivo no han sido viables por factores organizativos propios de las comunidades, la baja presencia institucional en la supervisión de este y los vaivenes políticos. Actualmente, los remanentes de selva cuentan con árboles maderables de poco valor comercial, lo que disminuye el interés por un manejo de estos. El PSA es uno de los programas que ha permitido una aparente conservación de la selva en ambos ejidos. Sin embargo, si este apoyo llegara a desaparecer o dejar de ser rentable para las comunidades, la presión de las generaciones más jóvenes y el mercado de la ganadería favorecería la deforestación de la selva.

El mapeo participativo de manera histórica da un mayor entendimiento sobre las fuerzas de cambio de uso del suelo que han existido en el tiempo y permite comprender los diferentes periodos de mayor y menor deforestación. Asimismo, esta metodología permite que las comunidades observen de manera gráfica como ha cambiado el paisaje ejidal lo que permite que estas puedan tomar decisiones a corto o largo plazo sobre su ejido.

Finalmente, el control de la deforestación debe pasar por el entendimiento de las causas. El manejo forestal no ha sido una opción viable, la agricultura no ha podido proveer los ingresos necesarios o competitivos para el mantenimiento de las familias. El PSA podría ser una opción para la conservación de las Selvas, pero su horizonte de efectividad presenta un alto riesgo una vez terminados los pagos. La alternativa viable para el control de la deforestación necesariamente se encuentra en el control o regulación de las actividades que promueven la ganadería extensiva y la palma de aceite. Las causas principales de la deforestación se encuentran más allá de lo local, la regulación los mercados y el involucramiento de los consumidores es indispensable.

#### 4. Referencias

- Abate, S. (2011). Evaluating The Land Use And Land Cover Dynamics In Borena Woreda South Wollo Highlands, Ethiopia. *Journal of Sustainable Development in Africa*, 13(1), 87–107.
- Alcázar-Gómez, M. M., & Morales-Barragan, F. (2009). *Caracterización del sistema de localidades en cuatro microregiones de la Región Usumacinta México*.
- Alonso-Vázquez, A, Vieyra-Sánchez, U., Autor, Quechulpa-Montalvo, S. (2011). Ordenamiento Territorial Comunitario: Ejido La Corona. Autor y Quelchupa-Montalvo (Eds). Cooperativa AMBIO. p. 82
- Arellano-Nucamendi, M. (2009). *La identidad territorial en Benemérito de las Américas: Aproximaciones para comprender la problemática social y ambiental de un ejido en la subregión Marqués de Comillas, Chiapas*. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Barsimantov, J., & Kendall, J. (2012). Community Forestry, Common Property, and Deforestation in Eight Mexican States. *Journal of Environment and Development*, 21(4), 414–437. <https://doi.org/10.1177/1070496512447249>
- Boucher, J.-F., & Zuloaga, A. (2010). *Estrategia, capacidades y herramientas para el desarrollo: Experiencias en la Selva Lacandona, México* (p. 60). p. 60.
- Burkhard, B, & Maes, J. (2017). What to map? En Benjamin Burkhard & J. Maes (Eds.), *Mapping*

- ecosystem services* (First). Bulgaria: Pensoft Publishers.
- Cano-Castellanos, I. J. (2013). *De montaña a “reserva forestal” Colonización, sentido de comunidad y producción de la conservación ecológica en el sureste de la Selva Lacandona, México* (Tesis doctoral). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIMSUR).
- Cano-Castellanos, I. J. (2014). Entre sueños agrarios y discurso ecologista. Las encrucijadas contemporáneas de la colonización de la Selva Lacandona (Chiapas, México). *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, (2), 101–143.
- Cano-Castellanos, I. J. (2017). “Hacer ejido” y sentido de comunidad. El devenir en la acción colectiva, el estado y la conservación ecológica en México. *Revista de Antropología Social*, 26(2), 259–280. <https://doi.org/10.5209/RASO.57606>
- Cano-Castellanos, I. J. (2018). *De montaña a “reserva forestal” Colonización, sentido de comunidad y conservación en la selva Lacandona*. México: Universidad Nacional Autónoma del Estado de México, Instituto de Investigaciones Sociales.
- Castillo-Cueva, P. E. (2011). Programa estratégico para el desarrollo rural sustentable de la Región sur-sureste de México: Trópico Húmedo. En *El desarrollo rural del trópico mexicano: memorias* (pp. 83–97). Jiutepec, Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Autor, Hellier, A., Tipper, R., & Jong, B. H. J. De. (2007). Carbon emissions from land-use change : an analysis of causal factors in Chiapas, Mexico. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 1213–1235. <https://doi.org/10.1007/s11027-006-9060-7>
- Autor , Ricker, M., & De Jong, B. H. J. (2010). Estimation of tropical forest structure from spot-5 satellite images. *International Journal of Remote sensing*, 31(10), 2767–2782. <https://doi.org/10.1080/01431160903095460>
- Castro, E., Maza, J. De, Meli, P., & Carabias, J. (2015). 3.1 Colonización e instituciones gubernamentales en el municipio Marqués de Comillas. *Conservación y Desarrollo Sustentable En La Selva Lacandona. 25 Años de Actividades y Experiencias*, pp. 211–218
- Congedo, L. (2017). *Semi-Automatic Classification Plugin Documentation*. p. 274. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29474.02242/1>
- Corbera, E., Soberanis, C. G., & Brown, K. (2009). Institutional dimensions of Payments for Ecosystem Services: An analysis of Mexico’s carbon forestry programme. *Ecological Economics*, 68(3), 743–761. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.008>
- Costedoat, S., Corbera, E., Ezzine-de-Blas, D., Honey-Rosés, J., Baylis, K., & Autor (2015). How effective are biodiversity conservation payments in Mexico? *PLoS ONE*, 10(3), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119881>
- De La Vega-Leinert, A. C. (2019). Ciudades y consumo de bienes agrícolas. Transformaciones del consumo alimentario en el contexto de cambios en el comercio agrícola y las cadenas comerciales. *Estudios Demograficos y Urbanos*, 34(1), 213–219. <https://doi.org/10.24201/edu.v34i1.1859>
- De Vos, J. (2002). *Una tierra para sembrar sueños* (F. de C. E. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Ed.). México.
- Díaz-Gallegos, J. R., Mas, J. F., & Velázquez, A. (2010). Trends of tropical deforestation in Southeast



- Mexico. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 31(2), 180–196. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9493.2010.00396.x>
- Durand, L., & Lazos, E. (2004). Colonization and tropical deforestation in the Sierra Santa Marta, Southern Mexico. *Environmental Conservation*, 31(1), 11–21. <https://doi.org/10.1017/S0376892904001006>
- ELD Initiative. (2013). The rewards of investing in sustainable land management. En *The Economics of Land Degradation Initiative : A global strategy for sustainable land management*.
- FAO. (2015). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015*.
- Geist, H. J., & Lambin, E. F. (2001). What drives tropical deforestation?: A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. En *LUCC International Project Office*. <https://doi.org/10.4324/9781315070247>
- Geist, H. J., & Lambin, E. F. (2002). Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *BioScience*, 52(2), 143. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0143:PCAUDF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0143:PCAUDF]2.0.CO;2)
- González-Ponciano, J. (1991). La colonización de la franja fronteriza sur de Marqués de Comillas. In *Frontera, ecología y soberanía nacional*. (pp. 50–83). Instituto Cultural Chiapaneco.
- González-Ponciano, J. (1995). Marqués de Comillas: Cultura y sociedad en la selva fronteriza México-Guatemala. En J. P. Viqueira & M. Ruz (Eds.), *Chiapas: Los rumbos de la historia* (1a ed., pp. 425–444). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- González-Puente, M., Campos, M., McCall, M. K., & Muñoz-Rojas, J. (2014). Places beyond maps; integrating spatial map analysis and perception studies to unravel landscape change in a Mediterranean mountain area (NE Spain). *Applied Geography*, 52, 182–190. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.05.010>
- Harvey, N. (2002). *La remunicipalización en Marqués de Comillas y Benemérito de Las Américas, Chiapas: entre la vía institucional y la vida cotidiana*. (52), 1–32.
- Harvey, N. (2005). Who needs Zapatismo? State interventions and local responses in Marqués de Comillas, Chiapas. *Journal of Peasant Studies*, 32(3–4), 629–650. <https://doi.org/10.1080/03066150500267123>
- Harvey, N. (2007). La remunicipalización en Marqués de Comillas y Benemérito de las Américas: entre la vía institucional y la vida cotidiana. En Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Antropología (Ed.), *La remunicipalización de Chiapas: lo político y la política en tiempos de contrainsurgencia* (Primera, pp. 223–270). México: Miguel Ángel Porrúa.
- INEGI. (2010). Catálogo de localidades. Recuperado de <http://www.microrregiones.gob.mx/>
- INEGI (2010) Censo General de Población y vivienda 2010.
- Izquierdo, S. (2018). *Payments , Ecosystems and Development : Payments for Environmental Services ( PES ) in the Mexican Lacandona Rainforest*.
- Lambin, E. F., & Geist, H. (2006). Land-Use and Cover Change: Local Processes and Global Impacts. En *Springer*. [https://doi.org/10.1007/3-540-32202-7\\_3](https://doi.org/10.1007/3-540-32202-7_3)

- Ley Agraria, 2012. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México, DF.
- Lu, D., Mausel, P., Brondízio, E., & Moran, E. (2004). Change Detection Techniques. *International Journal of Remote Sensing*, 25(12), 2365–2407. <https://doi.org/10.1080/0143116031000139863>
- Márquez-Rosano, C. (2002). Apropiación del territorio y gestión de recursos forestales: estudio de caso en ejidos del Marqués de Comillas, Selva Lacandona, Chiapas. *Estudios Agrarios*, 19(January 2002), 9–39.
- Merino-Pérez, L. (2007). Las políticas forestales y de conservación y sus impactos en las comunidades forestales en México. *Los Bosques Comunitarios de México : Manejo Sustentable de Paisajes Forestales*, 443. Recuperado de <https://micrositios.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/532/cap3.pdf>
- Mialhe, F., Gunnell, Y., Ignacio, J. A. F., Delbart, N., Oganía, J. L., & Henry, S. (2015). Monitoring land-use change by combining participatory land-use maps with standard remote sensing techniques: Showcase from a remote forest catchment on Mindanao , Philippines Franc. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 36, 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2014.11.007>
- Montes, R., Castro, E., Ramírez-Martínez, C., Naime, J., & Carabias, J. (2015). 3.2 Características socioeconómicas del municipio Marqués de Comillas. En *Conservación y desarrollo sustentable en la Selva Lacandona. 25 años de actividades y experiencias* (pp. 219–243).
- Montoya, G., Hernández, J. F., Velasco, A., Reygadas, L., & Ramos, T. (2006). Organización comunitaria para la conservación forestal: estudio de caso en la Selva Lacandona de Chiapas, México. *Papeles de Población*, 14(58), 11. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5484298>
- Nazar, A., Bello, E., & Morales, H. (2005). *Sociedad y Entorno en la Frontera Sur de México* (E. El Colegio de la Frontera Sur, Ed.). México.
- O'Brien, K. (1995). *Deforestation and climate change in the selva Lacandona of Chiapas, México* (The Pennsylvania State University). <https://doi.org/10.16953/deusbed.74839>
- O'Brien, K. (1998). *Sacrificing the Forest: Environmental and Social Struggles in Chiapas* (1st ed.). Colorado: Westview Press.
- Pemex. (1986). *Proyecto: Desarrollo y Preservación de la Selva Lacandona (Diagnóstico de las Áreas con Posibilidades de Desarrollo Petrolero)*. Chiapas, México.
- Price, P., & Hall, L. (1983). *Agricultural Development in the Mexican Tropics: Alternatives for the Selva Lacandona Region of Chiapas* (Department of Agricultural Economics, Ed.). Cornell/International Agricultural Economics Study.
- Revel-Mouroz, J., & Barrales-Valladares, J. (1980). *Aprovechamiento y colonización del trópico húmedo mexicano: la vertiente del Golfo y del Caribe* (J. Revel-Mouroz, Ed.). Madrid.
- Ruiz Alarcón, A. (2015). La organización ejidal en el desarrollo rural de México. *Estudios Agrarios. Revista de La Procuraduría Agraria*, 59, 181–204. <https://doi.org/10.1080/01904167.2016.1250907>
- Rojo, G. E., Martínez, R., & Jasso, J. (2011). *El cultivo de Hule en México* (Primera). México: Universidad Autónoma Indígena de México, Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo.
- Soto-Pinto, L., Autor, & Jiménez-Ferrer, G. (2012). Agroforestry Systems and Local Institutional

- Development for Preventing Deforestation in Chiapas , Mexico. *Deforestation around the world*, (May 2014), 333–350. <https://doi.org/10.5772/1979>
- Taubert, F., Fischer, R., Groeneveld, J., Lehmann, S., Müller, M. S., Rödiger, E., ... Huth, A. (2018). Global patterns of tropical forest fragmentation. *Nature*, 554(7693), 519–522. <https://doi.org/10.1038/nature25508>
- Taylor, N., & Flores, A. (2016). *Factores de adopción de prácticas silvopastoriles en comunidades en la región de la Selva Lacandona*.
- Van Vliet, N., Mertz, O., Heinemann, A., Langanke, T., Pascual, U., Schmook, B., ... Ziegler, A. D. (2012). Trends, drivers and impacts of changes in swidden cultivation in tropical forest-agriculture frontiers: A global assessment. *Global Environmental Change*, 22(2), 418–429. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.009>
- Vásquez-Sánchez, M., March, I., & Lazcano-Barrero, M. (1992). Características socioeconómicas de la selva Lacandona. *Ecosfera*, 1, 287–323.
- Wegner, G. I. (2016). Payments for ecosystem services (PES): a flexible, participatory, and integrated approach for improved conservation and equity outcomes. *Environment, Development and Sustainability*, 18(3), 617–644. <https://doi.org/10.1007/s10668-015-9673-7>

## 5. Conclusiones Generales

Las herramientas presentadas en este estudio proveen mayor detalle sobre el proceso de deforestación de la región de Marqués de Comillas. Esto da pautas para entender las causas del cambio en la cobertura del suelo de los ecosistemas tropicales. El uso de imágenes satelitales permitió localizar y cuantificar los cambios en el paisaje, y con otras herramientas de análisis se identificaron las causas específicas.

La región de Marqués de Comillas es conocida por las altas tasas de deforestación que ha sufrido desde la década de los setenta como resultado de un proceso de colonización dirigida. Con este proceso se fomentó el establecimiento de familias provenientes de diferentes partes del país en una de las zonas conocidas por su alta biodiversidad. En esta región se han promovido políticas económicas y de conservación que derivaron en un mosaico de usos del suelo. Las familias de los ejidos La Corona y Nuevo San Isidro, son familias pioneras provenientes de entornos muy diferentes al encontrado en Marqués. Esto derivó que en su llegada improvisaran, y favoreció a que respondieran a la oferta de una gran gama de proyectos, programas y oportunidades de apertura de su selva. Actualmente los remanentes de selva en los ejidos La Corona y Nuevo San Isidro se encuentran en situación de conservación gracias al programa PSA, aunque también amenazados por programas y actividades productivas más rentables como la ganadería y el cultivo de palma.

La detección de los cambios históricos del uso del suelo y el análisis de sus causas, permiten la comprensión de los procesos que moldean a los ejidos. Adicionalmente, con el mapeo participativo, se logra una mayor profundidad en el análisis de las causas y las consecuencias de cada uno de esos cambios sobre los ecosistemas. Cada ejido se organiza de manera diferente, por lo que este análisis no es extrapolable. La manera en que los ejidos se organizan y plasman sus intereses de acuerdo con sus posibilidades permiten configuraciones del territorio diferentes e irrepetibles en diferentes momentos de la historia.

Las alternativas que existen actualmente para un manejo forestal colectivo no han sido viables por factores organizativos propios de las comunidades, la baja presencia institucional en la supervisión de este y los vaivenes políticos. Actualmente, los

remanentes de selva cuentan con árboles maderables de poco valor comercial lo que disminuye el interés por su manejo. El PSA es uno de los programas que ha permitido una aparente conservación de la selva en ambos ejidos. Sin embargo, si este apoyo llegara a desaparecer o dejar de ser rentable para las comunidades, la presión de las generaciones más jóvenes y el mercado de la ganadería favorecería la deforestación de la selva.

Aun cuando el PSA no funciona como una forma de desarrollo económico de los ejidos, debido a su baja rentabilidad en comparación a otras actividades económicas, es conveniente que continúe ya que es un mecanismo que ha contribuido a mantener los últimos remanentes de selva de estos ejidos. Asimismo, se debe reforzar la atención en los otros agentes o actividades productivas que han ocasionado cambios acelerados e incontrolados del suelo.

La diversidad cultural e histórica con la que cuenta la región favorece los estudios a nivel local, por lo que es necesario comprender las formas de organización de cada uno de los ejidos para que se puedan establecer programas locales de conservación o restauración de los ecosistemas. El conocimiento local favorece una mayor organización para la implementación de programas para el ordenamiento y manejo integrado de los recursos.

## 6. Referencias

- Aldrich S, Walker R, Arima E, Caldas M, Browder J, Perz S. 2006. Land-cover and land-use change in the Brazilian Amazon - Smallholders, ranchers, and frontier stratification.pdf. *Econ. Geogr.* 82(3):265–288.
- Brannstrom C, Vadjunec J. 2013. Integrating land change science and political ecology. En: *Land Change Science, Political Ecology, and Sustainability: Synergies and Divergences*. p. 1–23.
- Campbell DJ, Lusch DP, Smucker TA, Wangui EE. 2005. Multiple methods in the study of driving forces of land use and land cover change: A case study of SE Kajiado District, Kenya. *Hum. Ecol.* 33(6):763–794.
- Cano-Castellanos IJ. 2014. Entre sueños agrarios y discurso ecologista. Las encrucijadas contemporáneas de la colonización de la Selva Lacandona (Chiapas, México). *Rev. Ciencias Soc. y Humanidades*(2):101–143.
- . 2018. De montaña a “reserva forestal” Colonización, sentido de comunidad y conservación en la selva Lacandona. Primera Ed. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales, editores. México. 444 p.
- Castillo-Santiago MA. 2009. Análisis con Imágenes Satelitales de los Recursos Forestales en el Trópico Húmedo de Chiapas: Un Estudio de Caso en Marqués de Comillas. Universidad Nacional Autónoma del Estado de Mexico.
- Castillo-Santiago MA, Hellier A, Tipper R, Jong BHJ De. 2007. Carbon emissions from land-use change : an analysis of causal factors in Chiapas, Mexico. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Chang.*:1213–1235.
- Castillo-Santiago MA, Ricker M, De Jong BHJ. 2010. Estimation of tropical forest structure from spot-5 satellite images. *Int. J. Remote Sens.* 31(10):2767–2782.
- Castro E, Maza J De, Meli P, Carabias J. 2015. 3.1 Colonización e instituciones gubernamentales en el municipio Marqués de Comillas. En: *Conservación y desarrollo sustentable en la Selva Lacandona. 25 años de actividades y experiencias*. p. 211–218.

- Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS). (2016). México es líder mundial en superficie de bosque certificada en manejo forestal comunitario, Ciudad de México: CCMSS
- Contreras-Cortés L. 2011. Percepción y manejo de los recursos naturales en la comunidad Lacandona de Nahá, Chiapas. 247 p.
- Contreras-Hermosilla A. 2000. The Underlying Causes of Forest Decline. CIFOR(30):24.
- Costedoat S, Corbera E, Ezzine-de-Blas D, Honey-Rosés J, Baylis K, Castillo-Santiago MA. 2015. How effective are biodiversity conservation payments in Mexico? PLoS One 10(3):1–20.
- Díaz-Gallegos JR, Mas JF, Velázquez A. 2010. Trends of tropical deforestation in Southeast Mexico. Singap. J. Trop. Geogr. 31(2):180–196.
- Fagerholm N, Kayhko N. 2009. Participatory Mapping and Geographical Patterns of the Social Landscape Values of Rural Communities. Fennia 187(1):43–60.
- Harvey D. 1990. Tercera Parte. La experiencia del espacio y el tiempo. En: Ford A, editor. La condición de la posmodernidad: Investigación sobre los orígenes del cambio cultural. Vol. 1. Primera. Inglaterra: Amorrortu editores. p. 223–357.
- Harvey N. 2005. Who needs Zapatismo? State interventions and local responses in Marqués de Comillas, Chiapas. J. Peasant Stud. 32(3–4):629–650.
- . 2007. La remunicipalización en Marqués de Comillas y Benemérito de las Américas: entre la vía institucional y la vida cotidiana. En: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Antropología, editor. La remunicipalización de Chiapas: lo político y la política en tiempos de contrainsurgencia. Primera. México: Miguel Ángel Porrúa. p. 223–270.
- Izquierdo, Santiago. 2018, Payments, Ecosystems and Development: Payments for Environmental Services ( PES ) in the Mexican Lacandona Rainforest. 324 p.
- Lambin EF, Geist H. 2006. Land-Use and Cover Change: Local Processes and Global Impacts. 236 p.

- Lu D, Mausel P, Brondízio E, Moran E. 2004. Change Detection Techniques. *Int. J. Remote Sens.* 25(12):2365–2407.
- Márquez-Rosano C. 2002. Apropiación del territorio y gestión de recursos forestales: estudio de caso en ejidos del Marqués de Comillas, Selva Lacandona, Chiapas. *Estud. Agrar.* 19(January 2002):9–39.
- Meli P , Hernandez-Cardenas G, Carabias, Julia, Ruiz L, Aguilar-Fernandéz R, Toledo-Guzmán A. 2015. 4.1 La deforestación de los ecosistemas naturales de Marqués de Comillas. *Conservación y desarrollo sustentable en la Selva Lacandona. 25 años de actividades y experiencia.* 247-260.
- Morales-Barquero L, Borrego A, Skutsch M, Kleinn C, Healey JR. 2015. Identification and quantification of drivers of forest degradation in tropical dry forests : A case study in Western Mexico. *Land use policy* 49:296–309.
- Ramirez-Juárez J. 2008. Ruralidad y estrategias de reproducción campesina en el valle de Puebla, México. *Cuad. Desarro. Rural* 5(60):37–60.
- Schutkowski H. 2006. Human Ecology: Biocultural Adaptations in human Communities. Czeschlik D, editor. New York: Springer Berlin Heidelberg. 310 p.
- Soto-Pinto L, Castillo-Santiago MA, Jimenez-Ferrer G. 2012. Agroforestry Systems and Local Institutional Development for Preventing Deforestation in Chiapas, Mexico. *Deforestation Around the World*(March).
- Vásquez-León M, Liverman D. 2004. The political ecology of land-use change: Affluent ranchers and destitute farmers in the Mexican Municipio of Alamos. *Hum. Organ.* 63(1):21–33.
- Vitousek PM, Mooney HA, Lubchenco J, Melillo JM. 1997. Human Domination of Earth ' s Ecosystems. *Science* (80-. ). 277(July):494–499.
- Walters BB. 2017. Explaining rural land use change and reforestation: A causal-historical approach. *Land use policy* 67(June):608–624.
- Wolff S, Schulp CJE, Verburg PH. 2015. Mapping ecosystem services demand: A review



of current research and future perspectives. *Ecol. Indic.* 55:159–171.