



El Colegio de la Frontera Sur

Gestión adaptativa en sistemas socioecológicos: un estudio de caso
de las palmas camedor (*Chamaedorea sp.*) en Chiapas, México

Tesis

presentada como requisito parcial para optar al grado de Maestra en Ciencias
en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

Con orientación en Manejo y Conservación de Recursos Naturales

Por

Viridiana Jiménez Jiménez

2021



El Colegio de la Frontera Sur

San Cristóbal de las Casas, 10 de diciembre de 2021.

Las personas abajo firmantes, miembros del jurado examinador de:

Viridiana Jiménez Jiménez

hacemos constar que hemos revisado y aprobado la tesis titulada

Gestión adaptativa en sistemas socioecológicos: un estudio de caso de las palmas camedor (*Chamaedorea sp.*) en Chiapas, México

para obtener el grado de Maestro (a) en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

| | Nombre | Firma |
|-------------------|--|-------|
| Director | <u>Dr. Alejandro Ortega Argueta</u> | _____ |
| Co-director | <u>Dr. Carlos Tejeda Cruz</u> | _____ |
| Asesor | <u>Dra. Claudia Monzón Alvarado</u> | _____ |
| Sinodal adicional | <u>Dra. Citlalli Lopez Binnquist</u> | _____ |
| Sinodal adicional | <u>Dr. Obeimar Balente Herrera Hernández</u> | _____ |
| Sinodal adicional | <u>Dra. Lorena Soto Pinto</u> | _____ |
| Sinodal suplente | <u>Dr. Héctor Sergio Cortina Villar</u> | _____ |

Agradecimientos

A mi madre y padre por darme la libertad de perseguir mis sueños. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por otorgarme la beca para realizar mis estudios de posgrado. A El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas, por el apoyo institucional y la beca de apoyo financiero. A mi comité tutorial, conformado por el Dr. Alejandro, Dr. Carlos y Dra. Claudia, gracias, por apoyarme y aconsejarme en este bonito proceso que fue el desarrollo de la tesis y por compartir sus conocimientos conmigo. A la Dra. Juana, Dr. Tim, quienes me abrieron un espacio para platicar de la palma camedor en Chiapas. A PRONATURA SUR A.C. por compartir información sobre las palmas camedor. A las UMAs de palmas camedor en Chiapas: Tierra y Libertad, Nueva Independencia y Villahermosa por darme acceso a información sobre la reconstrucción histórica del manejo de las palmas camedor. A mis amigos Julio, Germán, Gisela, gracias por el apoyo moral y académico. A mi sínodo, gracias por leerme y hacerme llegar sus críticas constructivas.

Índice

| | |
|---|----|
| Resumen | 5 |
| Capítulo 1. Introducción | 6 |
| Capítulo 2. Gestión adaptativa en sistemas socioecológicos: un estudio de caso de la palma camedor (<i>Chamaedorea</i> sp.) en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México | 9 |
| 1. Introducción | 13 |
| 1.1. Sistemas productivos de palmas camedor como un sistema socioecológico | 14 |
| 1.2. Estudio de caso: Manejo de las palmas camedor en México | 16 |
| 1.3. Área de estudio | 17 |
| 2. Métodos | 19 |
| 2.1 Colecta de datos | 19 |
| 2.2. Análisis de datos | 19 |
| 3. Resultados | 20 |
| 3.1 El modelo del sistema de manejo de las palmas camedor | 20 |
| 4. Discusión | 27 |
| 5. Conclusiones | 31 |
| Capítulo 3. Conclusiones generales | 42 |
| Bibliografía..... | 43 |

Resumen

La gestión en sistemas socioecológicos reconoce que los recursos naturales (por ejemplo, los bosques) no son entes aislados en sus ecosistemas, sino que se encuentran entrelazados con componentes sociales, institucionales, económicos y políticos. Dentro de estas dinámicas, la gestión adaptativa es un proceso iterativo de toma de decisiones mediante el cual las políticas y estrategias de manejo se ajustan a medida que cambian las circunstancias contextuales. Con este marco conceptual, este estudio aborda el manejo y aprovechamiento de la palma camedor (*Chamaedorea* sp.), considerado como el producto forestal no maderable (PFNM) más aprovechado por comunidades rurales e indígenas de América Central. Esta investigación tuvo por objetivo principal analizar la evolución del manejo de la palma camedor en un área protegida, la Reserva la Biosfera la Sepultura (REBISE). La investigación se basó en una revisión bibliográfica (metaanálisis) y la aplicación de entrevistas (n=10) semiestructuradas a actores claves (productores de palma, funcionarios de gobierno, académicos y organizaciones no gubernamentales, ONG). La información fue analizada dentro del marco conceptual del ciclo de gestión adaptativa propuesto por Holling (2001) para analizar la gestión en unidades de manejo de vida silvestre (UMA). Los resultados muestran que el manejo de la palma camedor ha seguido un patrón dinámico, definido en tres etapas históricas: (a) una primera etapa (1960-2004) de aprovechamiento ilegal de las poblaciones silvestres de palma camedor para cubrir el mercado; (b) una segunda etapa (2004-2014) de regulación a través de la implementación de políticas de conservación y desarrollo (de la reserva), registro de la UMA con la participación de actores gubernamentales, ONGs y académicos; y una tercera etapa (2015-2020) de cogestión. El proceso evolutivo y adaptativo ha estado influenciado por los cambios en el desarrollo comunitario y por impulsores externos de la gobernanza en el manejo de la palma camedor.

Palabras clave: Gestión adaptativa, manejo comunitario, conservación, sustentabilidad, gobernanza.

Capítulo 1. Introducción

La conservación de la biodiversidad y la vida silvestre se ha gestionado desde políticas y programas innovadores, a través de estrategias que buscan cumplir objetivos de conservación, desarrollo local y socioeconómicos. Actualmente los esquemas de gestión de la vida silvestre basados en la comunidad han ganado terreno, integrando cada vez más la participación de los actores locales en la toma de decisiones para el manejo de sus recursos. Un ejemplo de estas políticas son las áreas de conservación de la vida silvestre basadas en el manejo de las comunidades, con ejemplos en varias partes del mundo (e.g. en el sur de África Hackel 1999; Australia Hill et al. 2010, y en México Ortega-Argueta et al. 2016). Estas estrategias buscan integrar la vida silvestre a los mercados locales, nacionales e internacionales que permitan generar incentivos económicos a las comunidades locales (Kiwango et al. 2015; Bluwstein et al. 2016). Asimismo, han promovido la gestión descentralizada y de colaboración. Estas nuevas formas de gestión han surgido como alternativas para abordar problemas ambientales y de conservación de la biodiversidad (Berkes 2010) que buscan integrar aspectos claves como, el contexto, medios de vida, economía, elementos biofísicos y aspectos sociales, así como la vinculación con otros actores (ONGs, sector privado y los mercados) (Gruber 2010).

Folke y colaboradores (2005) argumentan que los sistemas de gobernanza adaptativa de los recursos basados en sistemas comunitarios de gobernanza flexibles que se adaptan a lugares y situaciones específicas, y que se encuentran vinculados a través de redes con organizaciones de diferentes niveles. Así mismo definen la gobernanza adaptativa como un proceso mediante el cual los acuerdos institucionales y conocimiento ecológico se aprueban a través de un proceso dinámico, continuo y autoorganizado de aprendizaje mediante la práctica. Chaffin y colaboradores (2014) con base a los argumentos de Gunderson y Light (2006) coinciden en que el papel de la gestión adaptativa es un “componente crítico” de la gobernanza adaptativa, que, por un lado, se centra en la integración de la ciencia que permite la toma de decisiones para fomentar el aprendizaje frente a la

incertidumbre. Por otro lado, la gestión adaptativa dentro de un marco de gobernanza adaptativa crea una cultura de aprendizaje que puede proporcionar un flujo continuo de nueva información que se puede emplear para coordinar la gestión de recursos en sistemas socioecológicos (Chaffin et al. 2014; Folke et al 2005).

Los sistemas socioecológicos (SSE) dinámicos son sistemas complejos adaptativos y evolutivos, donde los componentes culturales, políticos, sociales, económicos y ecológicos interactúan. A través de estas interacciones los SSE pueden organizarse y las configuraciones sociales y ecológicas pueden surgir, y la adaptación puede ser posible. Estas características en los SSE crean ventanas de oportunidades para recuperarse o reorganizarse tras una perturbación (Castillo-Villanueva y Velázquez-Torres 2015). Desde el enfoque de los SSE, la gestión adaptativa ocurre como un proceso iterativo de toma de decisiones mediante el cual las políticas y estrategias se ajustan a medida que cambian las circunstancias contextuales (Stringer et al. 2006; Weeks y Jupiter 2013). La gestión adaptativa surge a partir de procesos participativos, la acción colectiva, la autoorganización y el aprendizaje de los usuarios de recursos (comunidades locales, actores privados, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales) en los procesos de manejo y conservación de recursos (Berkes y Turner 2006; Armitage et al. 2009; Trimble y Plummer 2019). La adaptación puede implicar la evolución en el manejo de los riesgos causados por el cambio climático o las dinámicas sociales en el uso y disponibilidad de sus recursos naturales (Kambugu et al. 2013).

Con este marco teórico de la gestión adaptativa, este estudio aborda el manejo y aprovechamiento de las palmas camedor (*Chamaedorea* sp.), en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. El recurso de las palmas camedor es considerado como el producto forestal no maderable (PFNM) más aprovechado por comunidades rurales e indígenas de América Central. En México, su extracción tuvo inicio en los estados de Puebla, Veracruz, Oaxaca y Chiapas. Específicamente en Chiapas, la extracción y comercialización de las palmas camedor inició en el año de 1960. Este PFNM se ha aprovechado principalmente por las comunidades que se encuentran en las regiones de la Selva Lacandona y la Sierra Madre.

En este estudio se planteó la siguiente pregunta de investigación, ¿Cuáles son los factores que han favorecido u obstaculizado la gestión adaptativa en sistemas productivos de palmas camedor (*Chamaedorea quetzalteca*)? A partir de un enfoque cualitativo se buscó comprender las relaciones e interacciones entre los actores involucrados en el manejo de las palmas. La contribución del estudio radica en ilustrar la pertinencia de reconstruir y analizar la evolución de la gestión adaptativa de un recurso natural, integrando diversas piezas de información bajo una aproximación de SSE complejos.

La presente tesis se estructura de tres capítulos: el primero está conformado por la introducción. El segundo capítulo presenta el desarrollo de la investigación y la sistematización de resultados, a través de un manuscrito que fue sometido a una revista científica para su publicación. Un tercer capítulo contiene las conclusiones generales del estudio.

Capítulo 2.

Acuse de envío del artículo

De: Revista de Ciencias Ambientales <revista.ambientales@una.ac.cr>

Enviado el: miércoles, 15 de septiembre de 2021 12:57 p. m.

Para: Alejandro Ortega Argueta <aortega@ecosur.mx>

Asunto: Re: Envío de manuscrito

Estimado Alejandro, buenos días.

Agradecemos el envío del manuscrito para su posible publicación en la Revista de Ciencias Ambientales.

En las próximas semanas procederemos a dar una primera revisión, que consiste en la corroboración de la pertinencia del artículo y el cumplimiento con las normas de publicación de la Revista. Una vez confirmado esto, procederemos a comunicárselos y entonces, continuar el proceso de revisión por personas dictaminadoras externas.

Cualquier consulta adicional, estamos para servirles.

Dr. Sergio A. Molina-Murillo

Editor en jefe. Tel.: + (506) 2277-3688

www.revistas.una.ac.cr/ambientales

Revista de
CIENCIAS AMBIENTALES
Tropical Journal of Environmental Sciences



Gestión adaptativa en sistemas socioecológicos: un estudio de caso de la palma camedor (*Chamaedorea* sp.) en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México

Adaptive management in socio-ecological systems: case study of the camedor palms (*Chamaedorea* sp.) in the Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico

Jiménez-Jiménez Viridiana^{1*}; Ortega-Argueta Alejandro^{2*}; Tejeda-Cruz Carlos³; Monzón-Alvarado Claudia⁴

Autor de correspondencia: A. Ortega-Argueta (aortega@ecosur.mx).

^{1*}Departamento de Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. jjivi_leo@hotmail.com

^{2*} Departamento de Conservación de la Biodiversidad. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. aortega@ecosur.mx

³ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. ctejedacruz@gmail.com

⁴Cátedra CONACyT. El Colegio de la Frontera Sur. Campeche, México. cmonzon@ecosur.mx

Resumen

Introducción: Los estudios sobre gestión adaptativa en sistemas socio-ecológicos reconocen que los recursos naturales (e.g., bosques) no se encuentran aislados, sino que se encuentran entrelazados en sus ecosistemas con componentes sociales, institucionales, económicos y políticos. En esta investigación nos enfocamos en el estudio del manejo de la palma camedor (*Chamaedorea* sp.) en sistemas productivos ubicados en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, México. La contribución del estudio va más allá de los aspectos ecológicos de la palma, ya que lo abordamos como un sistema socioecológico (SSE) complejo y dinámico.

Objetivo: Analizar la gestión de las palmas camedor a través de un análisis del ciclo de renovación adaptativa de los SSE. **Metodología:** Se basó en una revisión bibliográfica (metaanálisis), aplicación de entrevistas semiestructuradas a actores clave, un taller participativo con productores de palmas, y la aplicación empírica del modelo del ciclo adaptativo propuesto por Holling. **Resultados:** Se identificaron tres etapas representadas por ciclos adaptativos: 1) una explotación no regulada de poblaciones silvestres de palmas (1960-2004); 2) regulación y participación local en el manejo y conservación de las palmas (2005-2014); y 3) cogestión y reorganización comunitaria para el aprovechamiento sustentable de las palmas (2015-2020). **Conclusión:** El proceso evolutivo y adaptativo del SSE ha sido influenciado por los cambios intrínsecos en el desarrollo comunitario y por impulsores externos como el mercado internacional de las palmas; políticas públicas y programas de conservación y desarrollo, y la interacción de actores gubernamentales y no gubernamentales.

Palabras clave: Gestión adaptativa, manejo comunitario, productos forestales no maderables, conservación, sustentabilidad.

Abstract

Introduction: Studies on adaptive management of social-ecological systems recognize that resources (for example, forest) are not isolated, but are interwoven with social, institutional, economic and political components in their ecosystems. In this research we focus on the study of the management of the camedor palms (*Chamaedorea* sp.) in productive systems in the Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. The study's contribution goes beyond the ecological aspects of the palm trees, since we appraised this production scheme as a dynamic

system, approached as a complex socio-ecological system (SES). **Objective:** To analyze the evolution of camedor palms management through an analysis of the adaptive renewal cycle of the SES. **Methodology:** Based on the bibliographic review (meta-analysis), application of semi-structured interviews to key stakeholders, a participatory workshop with palm producers, and the empirical application of the adaptive cycle model proposed by Holling. **Results:** Three stages represented by adaptive cycles were identified: 1) unregulated exploitation of wild palm populations (1960-2004); 2) regulation and local participation in palm conservation and management (2005-2014); and 3) co-management and community reorganization for the use of palms (2015-2020). **Conclusion:** The evolutionary and adaptive processes of SES is influenced by intrinsic changes in community development and by external drivers such as the international palm market; public policies and conservation and development programs, and the interaction of government and non-governmental stakeholders.

Keywords: Adaptive management, community-based management, non-timber forest products, conservation, sustainability.

1. Introducción

El manejo adaptativo de recursos naturales se cimienta en el reconocimiento de que el sistema social se encuentra entrelazado en los ecosistemas (Trimble & Plummer, 2019). Para poder abordarlos adecuadamente, se plantea un enfoque de los Sistemas Socio-Ecológicos (SSE) que analiza la interrelación entre el sistema ecológico (que incluye los procesos y funciones ecosistémicos) y el sistema social (que incluye los grupos de actores, las instituciones, los instrumentos de política y la gobernanza) (Ostrom 2009). Ante la incertidumbre, el dinamismo, la no linealidad y las múltiples reacciones, se requiere un mayor conocimiento de los SSE en contextos de estrategias de conservación y del aprovechamiento de recursos y desarrollo rural (Cinner et al., 2012; Weeks & Jupiter, 2013). En el enfoque de los SSE dinámicos, la gestión adaptativa es un proceso iterativo de toma de decisiones mediante el cual las políticas y estrategias se ajustan a medida que cambian las circunstancias contextuales (Stringer et al., 2006; Weeks & Jupiter 2013). En la gestión adaptativa ocurre un conjunto de procesos estructurados y funcionales que permiten mejorar las prácticas tradicionales a través del aprendizaje y la adaptación (Berkes & Turner, 2006). La gestión adaptativa surge a partir de procesos participativos, la acción colectiva, la autoorganización y el aprendizaje de los usuarios (comunidades locales y actores privados) de recursos, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en los procesos de manejo y conservación de recursos (Armitage et al., 2009; Berkes & Turner, 2006; Trimble & Plummer, 2019). La gestión adaptativa se ha estudiado como un modo de gobernanza en varios SSE, por ejemplo, en el manejo del recurso agua (Pahl-Wostl et al., 2007); comunidades pesqueras (Kalikoski & Allison, 2010); uso de manglares (Partelow et al., 2018); y sistemas forestales (Melnykovich et al., 2018, Dahdouh-Guebas et al., 2021), entre otros.

En estos estudios se ha identificado que la capacidad de adaptación, resiliencia y vulnerabilidad son elementos fundamentales para comprender los procesos de gestión adaptativa, y que al mismo tiempo, permiten desarrollar hipótesis para investigar cómo se desarrollan las interacciones y transformaciones de los SSE (Chaffin & Gunderson, 2016; Folke et al., 2005b). En esta investigación planteamos la siguiente pregunta, ¿Cuáles son los factores que han favorecido u obstaculizado la gestión adaptativa en sistemas productivos de palmas camedor (*Chamaedorea quetzalteca*)? A partir de un enfoque cualitativo buscamos

comprender las relaciones e interacciones entre los actores involucrados en el manejo de las palmas, un recurso forestal no maderable (RFNM). La contribución del estudio radica en ilustrar la pertinencia de reconstruir y analizar la evolución de la gestión adaptativa de un recurso natural, integrando diversas piezas de información bajo una aproximación de SSE complejos.

1.1. Sistemas productivos de palmas camedor como un sistema socioecológico

Los sistemas productivos de manejo de las palmas pueden analizarse desde la perspectiva de los SSE complejos, ya que experimentan crisis recurrentes que conducen a que los grupos sociales que manejan este recurso desarrollen estrategias organizativas y tecnológicas cambiantes (López-Feldman & Taylor, 2009; Speelman et al., 2014). A estas estrategias cambiantes se les conoce como adaptaciones que van emergiendo como respuestas a los procesos dinámicos de los SSE (Speelman et al., 2014). Estos procesos dinámicos se caracterizan por oscilaciones que pasan por periodos de caos y orden, así como por interacciones no lineales (horizontales y verticales) entre los componentes del sistema (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015; Walker et al., 2004). La dinámica de los SSE puede analizarse a partir del ciclo de renovación adaptativo propuesto por Holling (1986) que, permite explicar patrones de estabilidad e inestabilidad en los sistemas en una escala temporal (Chaffin & Gunderson, 2016; Gunderson et al., 2017; Holling, 2001). Este enfoque permite también profundizar en el contexto en el que operan los SSE y describir procesos sociales y ecológicos (Armitage et al., 2009; Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015; Walker et al., 2004).

Holling (2001) describió tres propiedades que constituyen el ciclo de renovación adaptativo y la trayectoria de los SSE, (1) potencial o riqueza, que se caracteriza por la cantidad y calidad de recursos con los que un sistema cuenta para el futuro; (2) conectividad: se refiere al grado de flexibilidad con el que funcionan los procesos y el grado de conexión entre las variables del control interno; y (3) resiliencia, que se refiere a la capacidad de adaptación frente a cambios, ya sean amenazas o perturbaciones.

El ciclo de renovación adaptativo comprende cuatro fases (**Figura 1**): crecimiento o explotación (r), conservación (K), liberación (Ω) y reorganización (α) (Holling, 2001). La fase r se caracteriza por la disponibilidad del recurso, estructura de acumulación y alta resiliencia. En la fase K , el ritmo de crecimiento de la red se desacelera y el sistema se vuelve interconectado, menos flexible y más vulnerable a perturbaciones externas. En estas dos fases, comprenden un ciclo progresivo lento y acumulativo, durante el que la dinámica del sistema es razonablemente predecible (Walker et al., 2004). Asimismo, se integran en un bucle de crecimiento conocido como *front loop* que corresponde a procesos de sucesión ecológica e incluye los modos de desarrollo en las organizaciones sociales (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015; Holling, 2001).

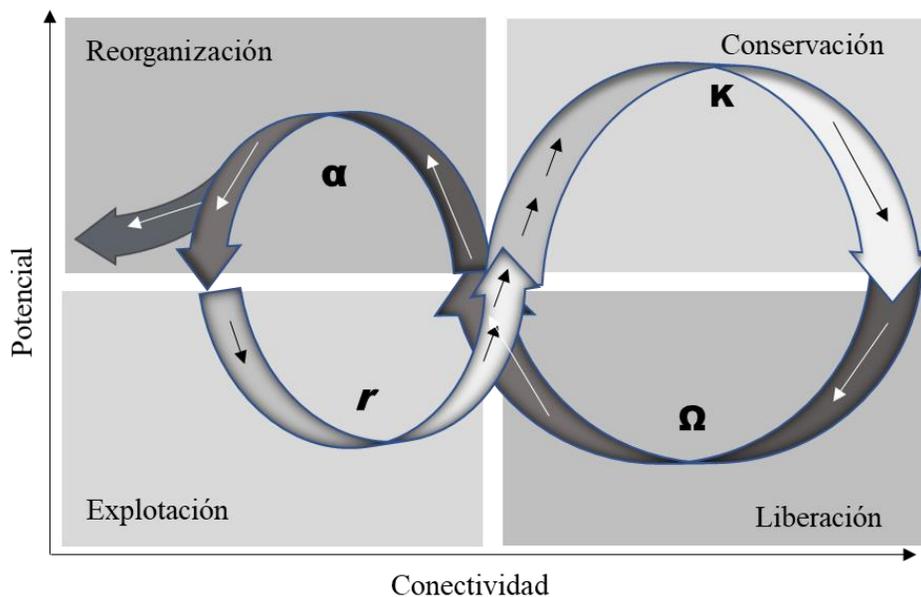


Figura 1. Fases del ciclo de renovación adaptativo. Modificado de Holling, 2001.

Figure 1. Phases of the adaptive renewal cycle. Modified from Holling, 2001.

La tercera fase Ω , es conocida como la fase de liberación o colapso caótico (destrucción creativa). La cuarta fase α comprende la reorganización que puede ser rápida o lenta y donde es posible observar la innovación (Holling, 2001; Walker et al., 2004). Estas dos fases últimas (Ω y α) integran un segundo bucle conocido como *back loop*, que corresponde a la reorganización, cuyo objetivo es maximizar la redistribución de capitales (económicos, ecológicos y políticos). Sin embargo, estas reacciones pueden presentar una mayor

incertidumbre. Walker et al. (2004) mencionan que, el ciclo adaptativo no implica necesariamente ciclos regulares fijos, ya que los sistemas pueden retroceder de la fase K hacia r , o de r a Ω , o regresar de α a Ω . Asimismo, Holling (2001), señala que los ciclos adaptativos pueden ocurrir en diversas escalas, como panarquías, es decir, ciclos de adaptación que interactúan en múltiples niveles.

1.2. Estudio de caso: Manejo de las palmas camedor en México

El follaje de las palmas camedor es el RFNM más aprovechado por comunidades rurales e indígenas de Mesoamérica, principalmente en los países de Guatemala, México, Belice y Honduras (Bridgewater et al., 2006). El género *Chamaedorea* sp. tiene un valor cultural, económico (por ejemplo, *C. elegans*, *C. quetzalteca*, *C. ernesti-augusti*, *C. Oblengata*) y comestible (por ejemplo, *C. tepejilote*) (CONABIO, 2013; CCA, 2002; Williams et al., 2012). En México la extracción del follaje de palmas camedor con fines comerciales inició en la década de los 1940's (Carrillo & Pacheco, 2003). Su extracción tuvo inicio en comunidades rurales e indígenas de los estados de Puebla y Veracruz. Más tarde se expandió hacia Oaxaca y Chiapas, y más recientemente, hacia los estados de Tabasco, Campeche, Tamaulipas y San Luis Potosí (Buda, 2015). Esta actividad representa una alternativa económica para las comunidades. De acuerdo con De Los Santo y colaboradores (2003), México es un exportador líder de hojas de palmas camedor, que cubre un tercio de la demanda internacional, suministrando hasta 3000 toneladas por año (De Los Santos et al., 2003; López-Feldman & Taylor, 2009). Estados Unidos, Canadá, Holanda, Alemania y Japón son los principales importadores de palmas a nivel mundial (CCA, 2002).

En el estado de Chiapas, el aprovechamiento de las palmas con fines comerciales inició en 1960 (CONABIO, 2013). García-Amado y colaboradores (2013) señalan que el aprovechamiento de las palmas en la Sierra Madre de Chiapas ha seguido un patrón de sobreexplotación incontrolada, agotamiento y desprotección legal. Buda (2015) señala que, en la Región de la Selva Lacandona, Chiapas, el aprovechamiento de *Chamaedorea* sp. no se realiza de manera sustentable, lo que pone en riesgo la viabilidad económica de esta actividad, así como la persistencia de las poblaciones silvestres.

En el año 2000, el gobierno federal ingresó varias especies del género *Chamaedorea* a la lista de especies con categoría de riesgo de extinción (Forero Díaz, 2013), entre ellas *C.*

elegans, *C. quetzalteca*, *C. ernesti-augusti*, y *C. Oblengata*. Actualmente el aprovechamiento de palmas camedor en México se puede realizar bajo un esquema de sustentabilidad, a través de la política federal de las Unidades de Manejo para la Conservación de la vida silvestre (UMA). Este esquema gubernamental inició en el año 1997, como una forma de regular el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres con alguna categoría de riesgo, avalado por la Ley General de la Vida Silvestre. Las UMAs se han considerado un instrumento que promueve la conservación a través del manejo de recursos por parte de los usuarios, a través del registro oficial de sus predios para desarrollar proyectos sustentables (Álvarez-Peredo et al., 2018; Pineda-Vázquez et al., 2019). En este contexto, abordamos el manejo de las palmas como un SSE que busca integrar el manejo ambiental con el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones rurales, considerando el capital humano y social, el fortalecimiento de las organizaciones locales y su capacidad para responder a los cambios provocados por factores externos e internos.

1.3. Área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo en tres comunidades localizadas en el estado de Chiapas, México: Tierra y Libertad, Nueva Independencia y Villahermosa. Estas localidades están ubicadas dentro de la Reserva de la Biosfera La Sepultura (REBISE; **Figura 2**). La REBISE es un área protegida del estado mexicano, declarada en 1994. Tiene una superficie de 167,309 ha (Cano, 2019). La REBISE se caracteriza por su marcada influencia antrópica y su riqueza de poblaciones indígenas y mestizas, que hacen uso de los recursos que ahí se encuentran. Los grupos sociales han explotado desde el año de 1960 el recurso palma, como un medio de subsistencia; asimismo también han practican la agricultura, ganadería, caficultura y el aprovechamiento de otros recursos forestales maderables y no maderables. El 95% del territorio de la REBISE está ocupado por ejidos, tierras comunales y propiedad privada (Cruz, 2014). El aprovechamiento de las palmas camedor puede representar entre el 10% y 75% de los ingresos económicos en las familias (Cano-Díaz et al., 2015; Schroth et al., 2009; Villalobos, 2012).

Otra característica de las palmas camedor es que crecen y se desarrollan en vida silvestre en el sotobosque de las selvas medianas, actualmente su aprovechamiento se basa a partir del establecimiento de plantaciones comerciales y sistemas agroforestales. El follaje de la palma

camedor tiene un uso comercial dentro de las tres UMAs, su valor se centra en la generación de ingresos económicos para las familias que la aprovechan y en la parte cultural. Actualmente el aprovechamiento de la palma camedor se ha centrado en una cadena de valor larga que involucra diversos actores (locales, estatales, nacionales e internacionales).

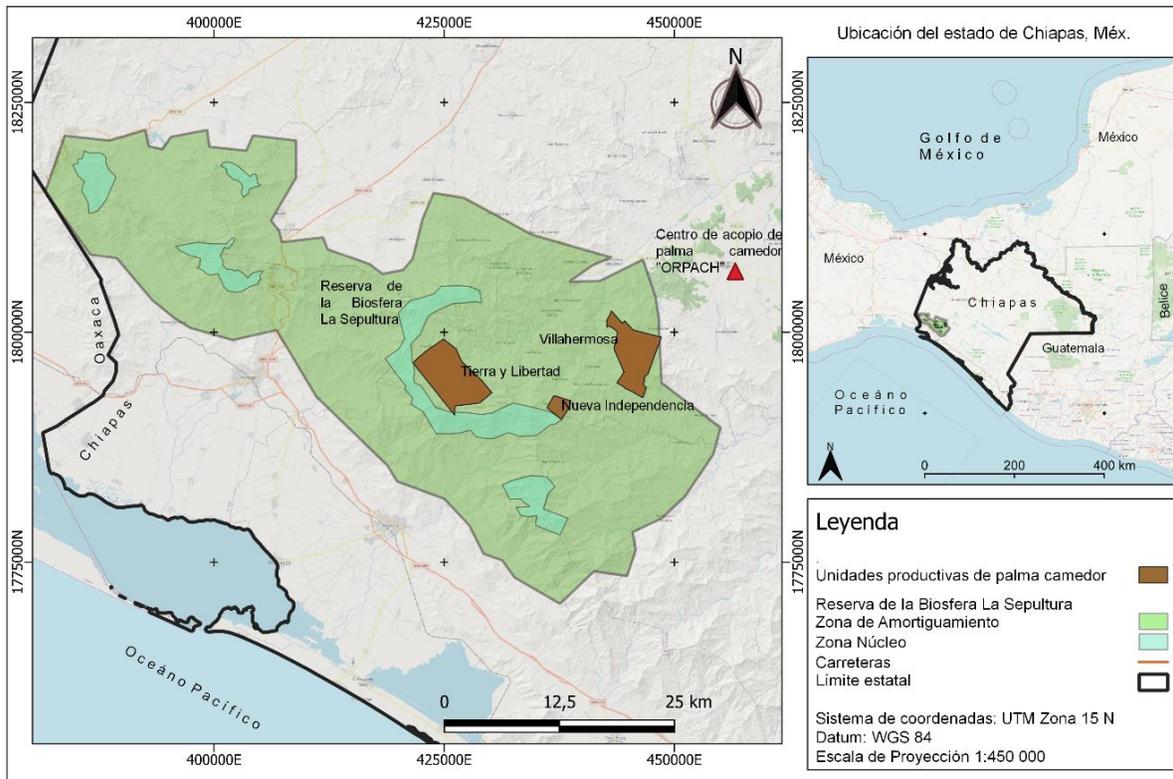


Figura 2. Ubicación de la Reserva de la Biosfera La Sepultura y las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de palmas camedor, Chiapas, México.

Figure 2. Location of La Sepultura Biosphere Reserve and management units for the conservation of camedor palms wildlife, Chiapas, Mexico.

Las tres comunidades seleccionadas realizan el aprovechamiento de las palmas dentro del esquema de UMA. Estas comunidades se consideraron en este estudio puesto que son pioneras en el manejo de las palmas camedor (*C. quetzalteca*) en la Sierra Madre de Chiapas. En el **Apéndice 1** se presentan las características socioeconómicas y políticas de las tres comunidades de estudio.

2. Métodos

2.1 Colecta de datos

Se realizó una búsqueda de información en bases de datos bibliográficas de Google académico, Scopus y Web of Science. Se empleó una búsqueda booleana a partir de las palabras clave, en español e inglés: “palma camedor” AND “UMA” OR “sustentabilidad” OR “organización social” OR “conservación y manejo” OR “usos y mercado” OR “recursos forestales no maderables” OR “gestión adaptativa” OR “manejo comunitario” OR “ANP La Sepultura”. Se identificaron 245 documentos (tesis, artículos científicos, informes y manuales) escritos en español e inglés. A partir de una revisión del resumen, se filtraron 84 documentos que caracterizan el sistema de producción de las palmas camedor en la REBISE o sus comunidades.

Se realizó una revisión de expedientes e informes oficiales de las tres UMA con autorización de las instituciones ambientales. Complementariamente se desarrolló un taller participativo con integrantes de una organización de productores de palmas “Ornamentales y productores de la Sierra Madre de Chiapas” (ORPACH). En este taller se documentaron los momentos históricos de la formación de grupos de actores, y los momentos de cambios y de reorganización, a través de un análisis de “línea del tiempo” (Zapata & Rondán, 2016).

Se aplicaron 10 entrevistas semiestructuradas a asesores técnicos, prestadores de servicios de asesoría, representantes de organizaciones de productores de palmas, instancias de gobierno y académicos; esto con la finalidad de triangular la información y profundizar en el análisis de los eventos históricos clave que influyeron, promoviendo u obstaculizando, los sistemas de producción de palmas. En las entrevistas se abordaron los siguientes temas: regulación y gestión de los RFNM, aprendizaje social, generación de conocimiento, capacidad de recuperación de los grupos, instituciones locales y nacionales, y mercados e interacción entre actores.

2.2. Análisis de datos

Como marco metodológico, se empleó el modelo del ciclo adaptativo propuesto por Holling (2001), definiendo descriptores de las principales variables cualitativas que caracterizan cada fase (**Cuadro 2, Apéndice 2**). En este análisis se emplearon también las variables propuestas por Holling (2001) y adaptadas por Sandoval y colaboradores (2020): potencial, flexibilidad y resiliencia, que se describen en función de la calidad y cantidad de capitales (recursos)

dentro del sistema, la capacidad y grado de control de la variabilidad externa, los procesos de regulación interna y la adaptabilidad del sistema. La información recabada en la etapa 2.1. se organizó en una matriz de Excel que integró las variables descritas en el **Cuadro 2 (Apéndice 2)**. Finalmente se identificaron los distintos periodos o etapas del ciclo adaptativo en el manejo de las palmas, a partir de los eventos históricos considerados como transformaciones y adaptaciones del sistema.

3. Resultados

3.1 El modelo del sistema de manejo de las palmas camedor

Identificamos tres etapas a lo largo de la historia del manejo de las palmas camedor, que coinciden en las tres UMAs: etapa 1) explotación no regulada de poblaciones silvestres de palmas (1960-2004); etapa 2) regulación y participación local en el manejo y conservación de las palmas (2005-2014); y etapa 3) construcción de la cogestión comunitaria para el aprovechamiento de las palmas (2015-2020). En la **Figura 3** se muestra la evolución y desarrollo del SSE en las UMAs a través de ciclos adaptativos que pasan por diferentes fases de bonanza y caos.

3.2. Factores que han favorecido u obstaculizado la gestión adaptativa en el manejo de las palmas

El proceso evolutivo del manejo de las palmas ha sido influenciado por los cambios en el desarrollo comunitario, cambios socioeconómicos locales, cambios en la gestión del recurso palma y de la gobernanza dentro y entre los grupos que explotan las palmas. También han influido impulsores externos como las fluctuaciones en el mercado internacional de las palmas; los cambios en las políticas públicas, programas de conservación y desarrollo, y la interacción de actores gubernamentales y no gubernamentales. En este último aspecto, identificamos como destacable la participación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP) y una organización no gubernamental (PRONATURA), que brindaron elementos para fortalecer la reorganización en los grupos, la participación local en actividades de conservación de sus recursos y el desarrollo de nuevos conocimientos y capacidades.

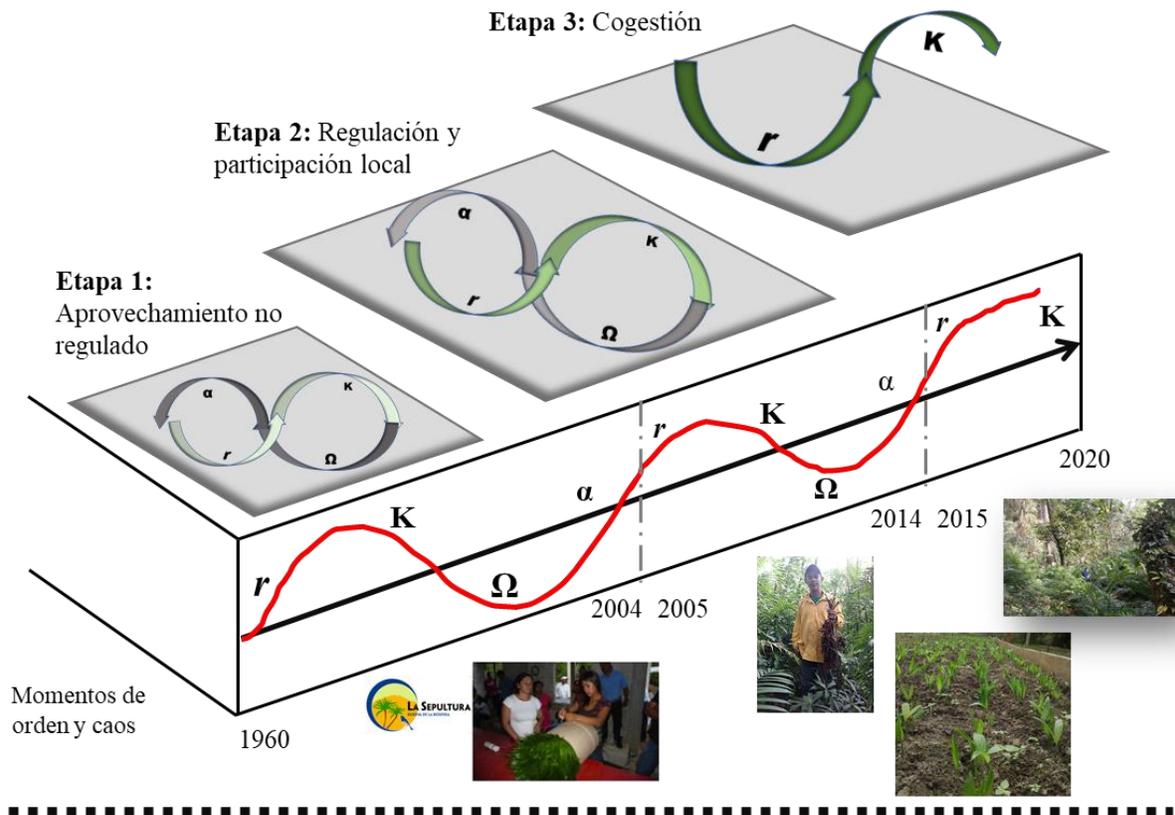


Figura 3. Ciclos adaptativos en el marco histórico del manejo de las palmas camedor en las comunidades: Nueva Independencia, Tierra y Libertad, y Villahermosa, en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. Se observan tres etapas del manejo a través de ciclos adaptativos: las flechas verdes (claro a oscuro) de cada ciclo, representan las fases de crecimiento y conservación conocida como la fase lenta. Las flechas grises (oscuro a claro) de cada ciclo muestran las fases de liberación y reorganización, conocida como la fase rápida del ciclo. Representación lineal: la línea roja indica la continuidad entre periodos o fases. Elaboración propia a partir de esta investigación.

Figure 3. Adaptive cycles in the historical framework of the management of camedor palms in the communities: Nueva Independencia, Tierra y Libertad, and Villahermosa, in the La Sepultura Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. Three stages of management are observed through adaptive cycles: the green arrows (light to dark) of each cycle represent the growth and conservation phases known as the slow phase. The gray arrows (dark to light) in each cycle show the release and rearrangement phases, known as the fast phase of the cycle. Linear representation: the red line indicates the continuity between periods or phases. Own elaboration from this research.

En el **Cuadro 3** se describen los eventos clave de cada una de las tres etapas del manejo, y que explican dos ciclos de renovación adaptativa y el comienzo de un tercer ciclo. Las fases de explotación (r) y conservación (K) en los tres ciclos se caracterizan principalmente por los

procesos de reorganización y participación social, la formación de capital social y humano en y entre los grupos productores de palmas, y, por la disponibilidad del recurso palmas a través de la implementación de modos de producción tecnificada y sustentable. Estas fases se desarrollaron a través de procesos y mecanismos relativamente lentos y acumulativos a través del tiempo (seis décadas). Las fases de liberación (Ω) y reorganización (α) en las etapas 1 y 2 (**Cuadro 3**) se caracterizan por la presencia de cambios y crisis recurrentes en la organización social y el mercado de las palmas. Sin embargo, estos eventos permitieron a los grupos de productores y a los actores gubernamentales responder diferenciadamente en la planificación y toma de decisiones y en la implementación de normas y estrategias locales, ajustadas también a las reformas de leyes nacionales en el manejo del recurso palmas.

Cuadro 3. Descripción de las etapas en el manejo de las palmas camedor con respecto a las fases del ciclo adaptativo en tres comunidades de Chiapas, México.

Table 3. Description of the stages in the management of camedor palms with respect to the phases of the adaptive cycle in three communities of Chiapas, Mexico.

| Fases | Etapa 1: Aprovechamiento no regulado (1960-2004) | Etapa 2: Regulación y participación local (2005-2014) | Etapa 3: Hacia la cogestión (2015-2020) |
|-----------------|--|---|---|
| Explotación (r) | Fundación de los ejidos Tierra y Libertad, y Villahermosa | Durante el 2005-2006 se aplicó un proyecto de conservación de las palmáceas en la REBISE en las comunidades “Tierra y Libertad”, “Nueva Independencia”, “Sierra Morena” y “Villahermosa”. | Constitución de Sociedades de Producción Rural de Responsabilidad Ilimitada (S. P. R. I.), como figura legal de las UMAs. |
| | Extracción no regulada de follaje de palmas camedor de las poblaciones silvestres. | Implementación de talleres y capacitaciones en los ejidos, dirigidas por el personal de la CONAFOR, REBISE y PRONATURA. | Fundación de la ORPACH, constituida legalmente por S.P.R. R.I integrada por las tres UMAs. |
| | | Negociaciones y acuerdos sobre el manejo de las palmas, establecimiento de plantaciones agroforestales en los ejidos Tierra y Libertad, y Nueva Independencia. | En el 2016, las tres UMAs se integraron al mercado la semilla de las palmas camedor como un producto adicional con valor comercial. |
| | | Aplicación de subsidios gubernamentales CONAFOR y CONANP, en los tres grupos. | Los tres grupos a través de la ORPACH lograron la consolidación y vinculación directa con mercados locales y regionales. |
| | | | En el 2018, con apoyo de la CONAFOR y CONABIO, se establece un centro de acopio regional, bajo |

| | | | |
|-----------------|--|--|---|
| | | | administración de la ORPACH. |
| Crecimiento (K) | Participación de actores, en su mayoría pobladores locales e intermediarios (compradores de palmas). | Formación de grupos de productores de palmas conformados por consejos de vigilancia y monitoreo (2006-2009). | En 2015, debido a conflictos de intereses, el grupo de palmeros del ejido Sierra Morena se deslinda de la ORPACH. |
| | Aprovechamiento de palmas directamente de las poblaciones silvestres, sin restricción en el acceso al recurso. | Apoyo técnico y administrativo para el registro de las UMAs, y obtención de permisos de aprovechamiento autorizados por la SEMARNAT. | Reestructuración en el reglamento interno en la ORPACH, y con ello el compromiso de los grupos para asumir con responsabilidad las actividades vinculadas con el manejo sustentable de la palma, evitando así el agotamiento de las poblaciones silvestres. |
| | Ausencia de normas locales y vigilancia adecuada en la aplicación del marco legal gubernamental. | Diseño de nuevas reglas y sanciones internas, como un mecanismo de control del recurso palma en las tres UMAs. | Establecimiento de nuevos acuerdos dentro de las UMAs para el cumplimiento del reglamento de la ORPACH. |
| | | Establecimiento de viveros comunitarios de palmas en las tres UMAs (en 2010): a partir de los subsidios gubernamentales. | En 2017, se capacitaron miembros de cada UMA como técnicos comunitarios. Inició la implementación de viveros de palmas. |
| | | Conformación de la organización de productores de palmas PROPACH con la participación de los tres grupos de las UMAs (2010). | Apropiación del nuevo marco normativo ambiental por parte de los grupos de las UMAs. |
| | Participación de los representantes de las UMAs (2011 y 2012) en intercambios de experiencias sobre manejo de recursos forestales no maderables a nivel nacional e internacional (en Guatemala). | | |
| | Reuniones de trabajo periódicas. | | |
| Liberación (Ω) | Caída de los precios del café en los mercados por causa de la roya. | En 2014 se cierra el mercado mayorista de palmas. | |
| | Se decretó el área protegida La Sepultura en 1995. | Deserción de socios productores e integrantes de las UMA de palmas y abandono de la actividad. | |
| | Poca o nula participación de los grupos locales en las actividades de conservación de los recursos forestales. | Búsqueda de otras alternativas de ingresos económicos. | |
| | Cancelación de autorizaciones legales de | | |

| | | |
|--------------------|---|--|
| | <p>aprovechamiento de palmas y madera.</p> <p>Regulación estricta sobre el aprovechamiento de las palmas en poblaciones silvestres e implementación del nuevo marco normativo ambiental.</p> <p>Varias especies de palmas se incorporan a la lista nacional de especies en riesgo, entre ellas la <i>C. quetzalteca</i>.</p> <p>A escala regional, la REBISE ordenó una veda de palmas, entre 2002 y 2004.</p> | |
| | <p>Implementación de las primeras plantaciones de palmas (1996) en las tres comunidades.</p> <p>Establecimiento del primer vivero regional de palmas, en 1998.</p> <p>Negociación y toma de acuerdos sobre esquemas nuevos de manejo de las palmas y otros recursos en los actores locales y gubernamentales.</p> <p>Apoyo técnico de la asociación civil Pronatura Sur en las tres comunidades (2003-2004).</p> <p>Gestión del proyecto Cinturón de las palmáceas en la REBISE (2004).</p> | <p>En 2014 la CONAFOR impartió el taller “Prácticas de manejo de áreas con palmas comedora” en Tierra y Libertad.</p> <p>Reorganización social interna y formación de un grupo de socios para la búsqueda de mercados locales, en el estado de Chiapas.</p> <p>Vinculación con dos mercados de palma minorista (San Cristóbal de las Casa y Tuxtla) y mayorista (Villahermosa)</p> <p>Desarrollo de actividades vinculadas con la repoblación y plantaciones con palmas, promovido por la CONAFOR.</p> |
| Reorganización (a) | | |

Fuente: Elaboración a partir de la revisión de expedientes de las UMA, la información de las entrevistas y el taller de la línea del tiempo.

La primera etapa (1960-2004) se caracteriza por (a) una extracción no regulada y una sobreexplotación de las palmas en poblaciones silvestres por parte de los grupos locales, (b) una ausencia de acuerdos, normas claras y negociaciones entre el gobierno federal y los

grupos de productores locales, (c) el inicio de una regulación más adecuada, acompañada de la implementación de políticas de conservación nuevas, como el decreto de la REBISE en 1995, y (d) el inicio de los marcos normativos federales sobre los RFNM y sobre las especies silvestres de flora y fauna en riesgo de extinción (e. g. NOM 006-SEMARNAT-1997, NOM 059-SEMARNAT-2010, Ley General de Vida Silvestre, y Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable de 1990). Estos marcos normativos nuevos y el decreto de la REBISE modificaron sustancialmente, dentro de los tres grupos comunitarios, las prácticas tradicionales del aprovechamiento de las palmas y de otras actividades que tenían relación con ella, como la agricultura. Estos cambios dieron pautas para la generación de conflictos nuevos entre estos grupos y el sector gubernamental, principalmente con la CONANP y la SEMARNAT, con relación a las nuevas restricciones del uso de los recursos en el área protegida.

Como respuesta a estos conflictos, las instancias gubernamentales junto con la organización no gubernamental y algunos actores académicos desarrollaron y gestionaron el proyecto “Cinturón de las Palmáceas en Zonas de la REBISE”. El desarrollo de este proyecto encaminó una nueva reorganización y participación social, hacia el cumplimiento del marco normativo nuevo, la aceptación de incentivos y subsidios (como proyectos y capacitaciones) y la generación de redes de colaboración en el manejo de las palmas.

La segunda etapa (2005-2014), se caracteriza por la interacción y negociación de las partes interesadas (los tres grupos locales organizados y el gobierno federal) en el manejo de las palmas, a través de la adopción e implementación de programas con objetivos combinados de desarrollo y conservación. Por ejemplo, el proyecto “Cinturón de las palmáceas” se aplicó en zonas núcleo de la REBISE, en el periodo del 2004 a 2006. También se implementaron programas de subsidios relativos a los servicios ambientales e hidrológicos, a partir de 2005, y los programas de “Empleo Temporal” y el “Programa para el Desarrollo Sostenible”. A partir de 2007, estos programas gubernamentales federales motivaron entre los grupos de productores y comerciantes, el comienzo de un nuevo proceso de gestión para el aprovechamiento de las palmas. Como parte de este proceso de reajuste, se abrió paso a la participación a través de la organización social de los grupos, la generación de acuerdos consensados de forma participativa sobre el manejo de las palmas, el rediseño de reglas

vinculadas a la organización y monitoreo del recurso palma en poblaciones silvestres y repoblaciones y normas internas de afiliación (e. g. los ejidatarios deben contar con un cuarto de hectárea con palma camedor) para formar parte de la UMA, y la puesta en marcha de prácticas de manejo sustentable a través de sistemas de palma combinados con cafetales y el manejo del sotobosque de las selvas. Se inició la implementación de sistemas agroforestales combinados con las plantaciones comerciales de las palmas, adoptando el esquema de las UMA en los tres grupos. Se conformó la organización “Productores de palmas Los Quetzales de la Sierra Madre de Chiapas (PROPACH) Águilas de Cerro Bola”, dentro de un estatus legal de Sociedad de Solidaridad Social. La PROPACH era el órgano que se encargaba de la comercialización del follaje de las palmas, la gestión de proyectos para su funcionamiento y del fortalecimiento de los grupos. El momento de caos de esta fase se detonó en el 2014 con el cierre del mercado mayorista internacional de palmas camedor, representado en México por la empresa *Continental Green*. Esto afectó a los tres grupos de las UMAs, provocando que varios productores abandonaran la producción de palmas para buscar otras alternativas de ingresos económicos.

La tercera etapa (2015-2020) se encuentra en desarrollo hasta la actualidad. Se identificaron elementos clave en los grupos de productores de palmas; por ejemplo, los grupos cuentan con capacidades técnicas y administrativas en el manejo y en la gestión de mercados de las palmas, la capacidad técnica en la elaboración de las tasas de extracción de palma camedor.

De acuerdo con datos registrados en los informes anuales de las tres UMAs de palma señalan que *en un año se venden aproximadamente un total de 50 000 paquetes de follaje de palma en los mercados local y regional a través de la ORPACH, con un precio de US\$ 14.5 para el paquete de follaje gigante y US\$ 12.75 para el follaje pequeño. Obteniendo una derrama económica anual de aproximadamente de uno a dos millones de pesos para cada uno de los grupos.* Sin embargo, las tres UMAs no logran abastecer el mercado, por ello se han dado la tarea de invitar a otros ejidatarios y comunidades a que se integren al manejo de la palma. Esto a través de la predicación de experiencias y de los beneficios que se obtienen con dicha actividad.

Otra característica de este tercer ciclo es que existe una reorganización más consolidada de los productores, que dio como resultado la formación legal de figuras jurídicas nuevas a nivel

local, como Sociedades de Producción Rural (SRP), y a nivel regional, como la organización de productores de palmas Ornamentales y Productores de la Sierra Madre de Chiapas “ORPACH”, y la configuración de un mercado relativamente más estable. El fortalecimiento de normas locales nuevas para tener un monitoreo del manejo regulado de las palmas, además de la construcción de acuerdos consensados entre los grupos de productores y las dependencias gubernamentales (CONANP, CONAFOR), la participación de los socios en las asambleas mensuales para la toma de decisiones sobre el recurso palma, y el nivel de cumplimiento de las reglas gubernamentales y locales, han favorecido un tránsito hacia el comanejo adaptativo en este SSE.

4. Discusión

Los impulsores externos a diferentes escalas, espaciales y temporales, pueden influir directa e indirectamente en procesos socio-ecológicos locales y producir efectos dinámicos en el tiempo (Antoni et al., 2019). En nuestro estudio identificamos cambios socio-ecológicos causados por factores diversos: tanto internos como externos. Estos cambios se debieron a ajustes en el manejo del recurso palmas, cambios socioeconómicos locales, cambios en la gestión del territorio y de gobernanza, y transformaciones organizacionales internas, todo en un periodo de 60 años. El modelo del ciclo adaptativo permitió un análisis temporal no lineal de los cambios en los SSE (Castillo-Villanueva & Velázquez-Torres, 2015; Garmestani & Benson, 2013; Joaqui & Figueroa, 2014). A través del enfoque del modelo del ciclo de renovación adaptativo identificamos los impulsores principales que motivaron estos cambios en el SSE de las palmas, y también se estimaron los impactos positivos y negativos de corto, mediano y largo plazos, así como la estructura y función del sistema.

La evolución en la gestión de la palma ha transitado por diferentes fases del ciclo adaptativo de manera discontinua. Los impulsores externos que han influido en el ciclo adaptativo son las fluctuaciones en el mercado internacional de palma, crisis de precios de los productos agropecuarios y forestales (e.g., cierre del mercado de palmas), las políticas nacionales e internacionales de conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales (e.g., la declaración del área protegida). Complementariamente, se identificaron varios impulsores internos: los cambios en el desarrollo comunitario, la alta tasa de desempleo dentro de los grupos y la disponibilidad del recurso palma, la organización social, la participación en la

toma de decisiones, el liderazgo, la confianza fortalecida y el aprendizaje de nuevos conocimientos sobre el manejo de las palmas, promovieron cambios en la gestión del SSE de las palmas. De los impulsores internos se han evidenciado desde la capacidad de los grupos en la elaboración y gestión de las tasas de aprovechamiento de la palma, y las asambleas extraordinarias y ordinarias cada fin de mes. Se identifica una transformación de la gobernanza, que pasó de ser “comando y control”, el cual radicaba el control de los recursos naturales en manos del gobierno, a una gobernanza colaborativa basada en redes y relaciones horizontales. Que se define como la forma de colaboración entre las organizaciones estatales y las comunidades locales. Hartel y colaboradores (2016) señalan que en los SSE rurales, los cambios cíclicos pueden experimentar crisis, empujando a las sociedades a estados socioeconómicos o ambientales no deseados. Asimismo, añaden que estos cambios cíclicos también crean ventanas de oportunidad para el desarrollo de nuevas configuraciones institucionales, es decir, una redefinición de reglas o formas de organización social.

En el SSE de las palmas camedor, la gestión adaptativa se ha desarrollado a través de (1) el intercambio de información sobre el manejo y mercado de las palmas entre los actores locales, académicos, gubernamentales y no gubernamentales, (2) la descentralización en el acceso del recurso palma, (3) el desarrollo de conocimientos y capacidades en los grupos que conforman las UMA a través de talleres y cursos, (4) la experimentación y aprendizaje del manejo de la palma, (5) la creación de espacios para la resolución de conflictos y la negociación entre los actores locales (grupos de productores de palma y agencias gubernamentales), y (6) el desarrollo de acuerdos y normas internas en las UMAs. Así también, la gestión adaptativa ha permitido el cambio de los actores sobre la condición y manejo del recurso palma. En términos de gestión adaptativa, Cinner y colaboradores (2012) señalan que la interacción de las distintas partes interesadas en los recursos naturales, la comunicación eficaz y transparente, la experimentación y el monitoreo de las reglas de manejo de recursos, son algunos aspectos que propician el desarrollo de la gestión adaptativa.

En nuestro estudio, la interacción de los grupos usuarios del recurso a nivel local propició el desarrollo y formación de alianzas con otros grupos, donde aprovecharon los conocimientos, tanto tradicionales como los técnicos brindados por las organizaciones reguladoras (e.g., CONAFOR y CONANP) para la implementación y constitución de organizaciones y

sociedades de producción rural a nivel regional (e.g. ORPACH). Esto concuerda con Adger y colaboradores (2005) quienes señalan que los incentivos y la interacción de actores entre niveles funcionan como mediadores para que usuarios de recurso del mismo nivel formen alianzas y aprovechen el conocimiento técnico a través de la gestión colaborativa. Estas interacciones de actores pueden derivar acuerdos de gestión colaborativa positivos y progresivos, siempre y cuando las negociaciones sean justas y deriven en relaciones de “ganar-ganar”. Las interacciones pueden ocurrir a partir de sistemas de mayor escala jurisdiccional y administrativa, es decir de “arriba hacia abajo”. O por procesos que surgen desde escalas con niveles locales, es decir de “abajo hacia arriba”. De acuerdo con Gunderson y colaboradores (2017), estas interacciones no ocurren de manera continua, sino que están asociadas con diferentes fases de los SSE.

Lo anterior concuerda con lo encontrado por Olsson y colaboradores (2004), quienes identificaron que el liderazgo, confianza, las redes de intercambio de información y la transferencia de conocimientos, permiten crear espacios sociales para la gestión adaptativa de ecosistemas, fondos para responder al cambio ambiental, flujos de información a través de redes sociales y escenarios de aprendizaje colaborativo. Berkes y Turner (2006) mencionan que los procesos de gestión colaborativa requieren el desarrollo iterativo del conocimiento, lo que contribuye en la autoorganización y el aprendizaje social. De manera contrastante, Domptail y colaboradores (2013), resaltan que las acciones encaminadas a la adaptación no necesariamente pueden ser prácticas o técnicas, sino que también pueden estar vinculadas con la inversión en programas de desarrollo proactivos y de capacitación, orientados a aumentar el aprendizaje y el capital social y natural dentro de los SSE. Asimismo, Antoni y colaboradores (2019), postulan que la combinación del conocimiento local tradicional y el conocimiento nuevo en los SSE podría explicar la alta adaptabilidad de los productores-agricultores ante cambios repentinos. El proceso autoorganizado en el desarrollo de la gestión colaborativa apoyado por reglas e incentivos de niveles más altos, tiene el potencial de influir para que los SSE sean más capaces de innovar y se preparen mejor para los cambios (Olsson et al., 2004).

Delgado-Serrano y colaboradores (2018) destacan que las estrategias de gestión comunitaria pueden llegar a influir la persistencia del uso sustentable de los recursos forestales como parte

fundamental para el desarrollo de la resiliencia en los SSE. Asimismo, señalan que, los incentivos iniciales en términos de capacitación y materiales, así como los bienes e ingresos continuos relacionados con el manejo de recursos forestales, pueden crear estrategias para que los grupos productores transformen espacios degradados a espacios dominados por la silvicultura y agroforestería sustentable (Delgado-Serrano et al., 2018). Estos aspectos concuerdan con nuestros hallazgos, ya que los grupos de productores han adoptado estrategias para mejorar el manejo de las palmas a partir de sistemas agroforestales, viveros y plantaciones comerciales. Por otro lado, Kovacs y colaboradores (2021) mostraron que los procesos participativos y colaborativos en los parques nacionales pueden desempeñar un papel clave en la mejora de la gestión de los recursos, a través del acompañamiento de los grupos de usuarios de recursos, y contribuir en la generación de resultados económicos y ecológicos positivos en el futuro.

Nuestro estudio de caso se suma a otros estudios empíricos que revelan la capacidad de adaptación en los SSE a través del modelo de los ciclos adaptativos. Sandoval et al., (2020) concluyen que la caficultura es un sistema complejo y dinámico, que ha pasado por diferentes periodos de crisis y de transformación, por lo que el modelo de ciclos adaptativo resulta un enfoque útil para comprender las dinámicas de los sistemas. Yang y colaboradores (2019) en su estudio de caso sobre áreas mineras, encontraron que los sistemas complejos experimentan etapas de renovación y colapso que ocurren en ciclos adaptativos anidados. Sugieren, además, que la aplicación y operacionalización de la resiliencia en SSE, sus ciclos adaptativos y los cambios de régimen contribuyen a comprender e interpretar las dinámicas históricas. Otros estudios señalan que el uso del ciclo adaptativo como un marco heurístico en SSE, en un contexto histórico, permitió la comprensión de las causas subyacentes de la dinámica y los efectos heredados de los impulsores externos y el desarrollo del sistema interno, los nuevos derechos de la propiedad de la tierra y los procesos de toma de decisiones relacionadas con las diferentes estructuras de gobernanza (Antoni et al., 2019). Stringer y colaboradores (2006) emplearon el ciclo adaptativo para explorar el papel de la participación en tres proyectos diferentes de gestión adaptativa, y sugieren que las formas de participación más democráticas facilitan el aprendizaje social y maximizan la oportunidad para los flujos de información entre las partes interesadas. Desde los grupos que manejan la palma camedor

en las tres UMAs, la participación se da a partir del desarrollo de reuniones mensuales para la toma de decisiones.

En este estudio sobre el SSE de las palmas camedor observamos que la dinámica pasó dos veces por el ciclo adaptativo y actualmente se encuentra en el desarrollo de un tercer ciclo. En los dos primeros ciclos identificamos la dinámica espaciotemporal del sistema y las fuerzas impulsoras que promovieron los cambios. Cabe resaltar que, en el segundo ciclo adaptativo, los momentos de caos en los grupos se dio a partir del cierre del mercado mayorista internacional, donde varios socios de las tres UMAs desertaron en busca de otras alternativas económicas. Sin embargo, en este ciclo estuvo acompañada por una ventana de oportunidad donde los grupos que manejan palma recibieron talleres sobre el manejo de la palma por parte de la CONAFOR, esto favoreció el comienzo de una nueva reestructuración dentro de los grupos, puesto que, al no contar con un mercado para la palma, los grupos se dieron a la tarea de organizarse y salir con la palma en mano en la búsqueda de mercados locales. El tercer ciclo se encuentra en la fase de crecimiento lento (r a K), caracterizado por procesos de consolidación reorganizativa y productiva dentro de los grupos productores de palmas y la construcción de redes colaborativas. Anticipamos que probablemente se denoten momentos de crisis o colapso local influenciados por las variaciones en los precios de mercado, una posible reducción en la demanda del follaje de palmas derivado de la pandemia por COVID-19, y cambios en las políticas de desarrollo y el cambio climático. Sin embargo, observamos también cambios hacia el aprovechamiento bajo esquemas agroforestales y plantaciones comerciales sustentables, el fortalecimiento en los capitales social y humano, así como la gestión colaborativa consolidada entre las partes interesadas. Esto puede representar fortalezas al SSE que le confieren la capacidad de adaptarse o transformarse.

5. Conclusiones

El análisis histórico de la evolución del SSE permitió la identificación de elementos claves de adaptación, resiliencia social y ecológica del sistema, de factores asociados a los cambios causados por impulsores externos e internos y de los procesos de reorganización y retroalimentación. Este estudio muestra que las políticas y programas de conservación de recursos naturales y el manejo de recursos por usuarios locales están estrechamente vinculados. Asimismo, se identifica que la formación de capitales social y humano locales

en un contexto histórico ha permitido el desarrollo de estrategias dirigidas al manejo sustentable y el desarrollo de la gestión adaptativa de las palmas camedor.

El uso del ciclo de renovación adaptativa como modelo en el SSE de UMAs de palmas nos permitió analizar los esquemas y estrategias desarrolladas en el manejo del recurso desde una perspectiva local. Además, permitió caracterizar la dinámica temporal del SSE a través de la identificación de fases y transiciones del sistema, particularmente en el uso de la tierra, la gobernanza y los medios de vida. Así, concluimos que en el desarrollo histórico del manejo de las palmas se presentaron ajustes sociales e institucionales recurrentes y de reorganización de los sistemas de gobernanza local. El aprovechamiento de las palmas en el área de estudio ha pasado por dos ciclos adaptativos complejos y actualmente se encuentra en la fase de conservación de un tercer ciclo.

Resaltamos la importancia de reconocer las interacciones cruzadas entre las condiciones globales y locales en los sistemas, y que los procesos de aprendizaje y de participación para la toma de decisiones son fundamentales para la creación de la capacidad adaptativa del SSE. Sin embargo, aún quedan interrogantes para futuras investigaciones en estos SSE susceptibles de perturbaciones en el largo plazo (e.g., las variaciones en los precios de mercado, el efecto de la pandemia COVID-19, el cambio en las políticas de desarrollo y el cambio climático). Además, los estudios podrían ampliarse a la aplicación de este marco analítico en otros sistemas de palmas con otros contextos para continuar avanzando en la comprensión de los elementos claves que conducen hacia SSE más sustentables, equitativos y resilientes.

Agradecimientos

Se agradece a los miembros de los ejidos: Tierra y Libertad, Nueva Independencia y Villahermosa, por abrirnos un espacio para la reconstrucción histórica del manejo y aprovechamiento de las palmas. A la asociación civil PRONATURA, a los funcionarios de la REBISE, SEMARNAT, a J. Cruz y T. Trench (Universidad Autónoma Chapingo), al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por otorgar una beca para estudios de maestría, con matrícula 201911011. A los revisores anónimos que hicieron comentarios para mejorar el primer manuscrito.

Bibliografía

- Álvarez-Peredo, C., Contreras-Hernández, A., Gallina-Tessaro, S., Pineda-Vázquez, M., Ortega-Argueta, A., Tejeda-Cruz, C., & Landgrave, R. (2018). Impact of the Wildlife Management Units Policy on the Conservation of Species and Ecosystems of Southeastern Mexico. *Sustainability*, *10*(12), 4415. <https://doi.org/10.3390/su10124415>
- Antoni, C., Huber-Sannwald, E., Reyes Hernández, H., van't Hooft, A., & Schoon, M. (2019). Socio-ecological dynamics of a tropical agricultural region: Historical analysis of system change and opportunities. *Land Use Policy*, *81*, 346–359. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.028>
- Armitage, D., Plummer, R., Berkes, F., Arthur, R. I., Charles, A. T., Davidson-Hunt, I. J., Diduck, A. P., Doubleday, N. C., Johnson, D. S., Marschke, M., McConney, P., Pinkerton, E. W., & Wollenberg, E. K. (2009). Adaptive co-management for social-ecological complexity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *7*(2), 95–102. <https://doi.org/10.1890/070089>
- Berkes, F. (2010). Devolution of environment and resources governance: Trends and future. *Environmental Conservation*, *37*(4), 489–500. <https://doi.org/10.1017/S037689291000072X>
- Berkes, F., & Turner, N. J. (2006). Knowledge, learning and the evolution of conservation practice for social-ecological system resilience. *Human Ecology*, *34*(4), 479–494. <https://doi.org/10.1007/s10745-006-9008-2>
- Bluwstein, J., Moyo, F., & Kicheleri, R. (2016). Austere conservation: understanding conflicts over resource governance in tanzanian wildlife management areas. *Conservation and Society*, *14*(3), 218. <https://doi.org/10.4103/0972-4923.191156>
- Bridgewater, S. G. M., Pickles, P., Garwood, N. C., Penn, M., Bateman, R. M., Morgan, H. P., Wicks, N., & Bol, N. (2006). *Chamaedorea* (Xaté) in the Greater Maya Mountains and the Chiquibul Forest Reserve, Belize: An Economic Assessment of a Non-Timber Forest Product. *Economic Botany*, *60*(3), 265–283. [https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2006\)60\[265:CXITGM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2006)60[265:CXITGM]2.0.CO;2)
- Buda, G. A. (2015). Explorando el potencial de las UMAs de palma xate (*Chamaedorea* spp.) para contribuir al desarrollo y la conservación en la Selva Lacandona. Un estudio en dos comunidades. *El Colegio de la Frontera Sur*.

- Cano-Díaz, V. C., Cortina-Villar, S., & Soto-Pinto, L. (2015). La construcción de la acción colectiva en una comunidad del Área Natural Protegida: La Frailescana, Chiapas, México. *Argumentos* (México, D.F.), 28(77). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57952015000100005&script=sci_arttext
- Cano, S. G. . (2019). Instituciones, actores y gestión de los recursos naturales en tres áreas naturales protegidas federales de la Sierra Madre Chiapas [Universidad Autónoma de Chiapas]. <https://www.repositorio.unach.mx/jspui/handle/123456789/3298>
- Carrillo, D. S., & Pacheco, E. V. (2003). La organización social para el aprovechamiento de la palma camedor (*chamaedorea* spp.) en la selva Lacandona, Chiapas. *Agrociencia*, 37(5), 545–552.
- Castillo-Villanueva, L., & Velázquez-Torres, D. (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socioecológicos y resiliencia . *Quivera Revista de Estudios Territoriales* , 17(2), 11–32. <https://quivera.uaemex.mx/article/view/9811>
- Chaffin, B. C., & Gunderson, L. H. (2016). Emergence, institutionalization and renewal: Rhythms of adaptive governance in complex social-ecological systems. *Journal of Environmental Management*, 165, 81–87. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.09.003>
- Cinner, J., Daw, T. M., Daw, T. M., Mcclanahan, T. R., Muthiga, N., Abunge, C., Hamed, S., Mwaka, B., Rabearisoa, A., Wamukota, A., Fisher, E., & Jiddawi, N. (2012). Transitions toward co-management: The process of marine resource management devolution in three east African countries. *Global Environmental Change*, 22, 651–658. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.03.002>
- Cinner, J. E., Basurto, X., Fidelman, P., Kuange, J., Lahari, R., & Mukminin, A. (2012). Institutional designs of customary fisheries management arrangements in Indonesia, Papua New Guinea, and Mexico. *Marine Policy*, 36(1), 278–285. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2011.06.005>
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. (2013). La biodiversidad en Chiapas. <http://www.conabio.gob.mxhttp://www.chiapas.gob.mx>
- Dahdouh-Guebas, F., Hugé, J., Abuchahla, G. M. O., Cannicci, S., Jayatissa, L. P., Kairo, J. G., Kodikara Arachchilage, S., Koedam, N., Mafaziya Nijamdeen, T. W. G. F.,

- Mukherjee, N., Poti, M., Prabakaran, N., Ratsimbazafy, H. A., Satyanarayana, B., Thavanayagam, M., Vande Velde, K., & Wodehouse, D. (2021). Reconciling nature, people and policy in the mangrove social-ecological system through the adaptive cycle heuristic. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 248, 106942. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106942>
- De Los Santos, E. J., López, P. J., & González, Á. (2003). Informe de mercado de la palma camedor (Chamaedorea spp.). https://assets.publishing.service.gov.uk/media/57a08c7240f0b64974001214/R7925i_Palma_camedora.pdf
- Delgado-Serrano, M. del M., Oteros-Rozas, E., Ruiz-Mallén, I., Calvo-Boyero, D., Ortiz-Guerrero, C. E., Escalante-Semerena, R. I., & Corbera, E. (2018). Influence of community-based natural resource management strategies in the resilience of social-ecological systems. *Regional Environmental Change*, 18(2), 581–592. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1223-4>
- Domptail, S., Easdale, M. H., & Yuerlita. (2013). Managing Socio-Ecological Systems to Achieve Sustainability: A Study of Resilience and Robustness. *Environmental Policy and Governance*, 23(1), 30–45. <https://doi.org/10.1002/eet.1604>
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005a). ADAPTIVE GOVERNANCE OF SOCIAL-ECOLOGICAL SYSTEMS. *Annu. Rev. Environ. Resour*, 30, 441–473. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005b). Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 441–473. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>
- Forero, D. C. D. (2013). Eficiencia del marco normativo de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA).
- García-Amado, L. R., Ruiz Pérez, M., Dahringer, G., Reyes Escutia, F., Barrasa García, S., & Contreras Mejía, E. (2013). From wild harvesting to agroforest cultivation: A Chamaedorea palm case study from Chiapas, Mexico. *Forest Policy and Economics*, 28, 44–51. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2012.12.004>
- Garmestani, A. S., & Benson, M. H. (2013). A framework for resilience-based governance of social-ecological systems. *Ecology and Society*, 18(1). <https://doi.org/10.5751/ES->

[05180-180109](#)

- Gruber, J. S. (2010). Key principles of community-based natural resource management: A synthesis and interpretation of identified effective approaches for managing the commons. En *Environmental Management* (Vol. 45, Número 1, pp. 52–66). <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9235-y>
- Gunderson, L., Cosens, B. A., Chaffin, B. C., Arnold, C. A. T., Fremier, A. K., Garmestani, A. S., Craig, R. K., Gosnell, H., Birge, H. E., Allen, C. R., Benson, M. H., Morrison, R. R., Stone, M. C., Hamm, J. A., Nemeč, K., Schlager, E., & Llewellyn, D. (2017). Regime shifts and panarchies in regional scale social-ecological water systems. *Ecology and Society*, 22(1), 31. <https://doi.org/10.5751/ES-08879-220131>
- Hackel, J. D. (1999). Community Conservation and the Future of Africa's Wildlife. *Conservation Biology*, 13(4), 726–734. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1999.98210.x>
- Hartel, T., Olga réti, K., Craioveanu, C., Gallé, R., Popa, R., Ioniță, A., Demeter, L., Rákosy, L., & Czúcz, B. (2016). Rural social–ecological systems navigating institutional transitions: case study from transylvania (romania). *Ecosystem Health and Sustainability*, 2(2), e01206. <https://doi.org/10.1002/ehs2.1206>
- Hill, R., Williams, K. J., Pert, P. L., Robinson, C. J., Dale, A. P., Westcott, D. A., Grace, R. A., & O'Malley, T. (2010). Adaptive community-based biodiversity conservation in Australia's tropical rainforests. *Environmental Conservation*, 37(1), 73–82. <https://doi.org/10.1017/S0376892910000330>
- Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, 4(5), 390–405. <https://doi.org/10.1007/s10021-001-0101-5>
- Joaqui, S. D., & Figueroa, A. C. (2014). Factors determining the socio-ecological resilience for andean mountains. *Ingenierías Universidad de Medellín*, 13(25).
- Kalikoski, D. C., & Allison, E. H. (2010). Learning and Adaptation: The Role of Fisheries Comanagement in Building Resilient Social–Ecological Systems. En D. Armitage & R. Plummer (Eds.), *Adaptive Capacity and Environmental Governance* (pp. 69–88). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-12194-4_4
- Kambugu, R. K., Banana, A. Y., Turyahabwe, N., & Okure, M. (2013). An institutional analysis of commodity chain evolution: a case study of sawn wood in Uganda.

International Forestry Review, 15(4), 489–498.
<https://doi.org/10.1505/146554813809025748>

Kiwango, W. A., Komakech, H. C., Tarimo, T. M. C., & Martz, L. (2015). Decentralized Environmental Governance: A Reflection on its Role in Shaping Wildlife Management Areas in Tanzania. *Tropical Conservation Science*, 8(4), 1080–1097.
<https://doi.org/10.1177/194008291500800415>

Kovács, E., Mile, O., Fabók, V., Margóczy, K., Kalóczkai, Á., Kasza, V., Nagyné Grecs, A., Bankovics, A., & Mihók, B. (2021). Fostering adaptive co-management with stakeholder participation in the surroundings of soda pans in Kiskunság, Hungary – An assessment. *Land Use Policy*, 100, 104894.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104894>

López-Feldman, A., & Taylor, J. E. (2009). Labor allocation to non-timber extraction in a Mexican rainforest community. *Journal of Forest Economics*, 15(3), 205–221.
<https://doi.org/10.1016/j.jfe.2008.06.001>

Melnykovich, M., Nijnik, M., Soloviy, I., Nijnik, A., Sarkki, S., & Bihun, Y. (2018). Social-ecological innovation in remote mountain areas: Adaptive responses of forest-dependent communities to the challenges of a changing world. *Science of the Total Environment*, 613–614, 894–906. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.065>

Norte, C. para la C. A. de A. del. (2002). En busca de un mercado de América del Norte para la palma sustentable. En Comisión para la Cooperación.
<https://www.cinram.umn.edu/sites/cinram.umn.edu/files/1895-in-search-sustainable-palm-market-in-north-america-es.pdf>

Olsson, P., Folke, C., & Berkes, F. (2004). Adaptive comanagement for building resilience in social-ecological systems. *Environmental Management*, 34(1), 75–90.
<https://doi.org/10.1007/s00267-003-0101-7>

Ortega-Argueta, A., González-Zamora, A., & Contreras-Hernández, A. (2016). A framework and indicators for evaluating policies for conservation and development: The case of wildlife management units in Mexico. En *Environmental Science and Policy* (Vol. 63, pp. 91–100). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.05.003>

Pahl-Wostl, C., Sendzimir, J., Jeffrey, P., Aerts, J., Berkamp, G., & Cross, K. (2007). Managing change toward adaptive water management through social learning. *Ecology*

- and Society, 12(2), 30. <https://www.jstor.org/stable/26267877>
- Partelow, S., Glaser, M., Solano Arce, S., Sá Leitão Barboza, R., & Schlüter, A. (2018). Mangroves, fishers, and the struggle for adaptive comanagement: Applying the social-ecological systems framework to a marine extractive reserve (Resex) in Brazil. *Ecology and Society*, 23(3), 19. <https://doi.org/10.5751/ES-10269-230319>
- Pineda-Vázquez, M., Ortega-Argueta, A., Mesa-Jurado, M. A., & Escalona-Segura, G. (2019). Evaluating the sustainability of conservation and development strategies: The case of management units for wildlife conservation in Tabasco, Mexico. *Journal of Environmental Management*, 248, 109260. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2019.109260>
- Venegas Sandoval A., Soto Pinto L., Alvarez Gordillo G., Alayón G.A., Díaz-Nigenda E. (2021). La diversificación de estrategias socioambientales en la familia campesina: mecanismo de resiliencia ante la crisis del café en Chiapas. *Revista Pueblos y Fronteras Digital* 16: 1-31, <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2021.v16.510>
- Schroth, G., Laderach, P., Dempewolf, J., Philpott, S., Hagggar, J., Eakin, H., Castillejos, T., Moreno, J. G., Pinto, L. S., Hernandez, R., Eitzinger, A., & Ramirez-Villegas, J. (2009). Towards a climate change adaptation strategy for coffee communities and ecosystems in the Sierra Madre de Chiapas, Mexico. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 14(7), 605–625. <https://doi.org/10.1007/s11027-009-9186-5>
- Speelman, E. N., Groot, J. C. J., García-Barrios, L. E., Kok, K., van Keulen, H., & Tittonnell, P. (2014). From coping to adaptation to economic and institutional change – Trajectories of change in land-use management and social organization in a Biosphere Reserve community, Mexico. *Land Use Policy*, 41, 31–44. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.04.014>
- Stringer, L. C., Dougill, A. J., Fraser, E., Hubacek, K., Prell, C., & Reed, M. S. (2006). Unpacking “Participation” in the Adaptive Management of Social-ecological Systems: a Critical Review. *Ecology and society*, 11(2), 36. <https://about.jstor.org/terms>
- Trimble, M., & Plummer, R. (2019). Evaluación participativa para la gobernanza adaptativa de sistemas socioecológicos . Tekoporá. *Revista Latinoamericana de Humanidades Ambientales y Estudios Territoriales*, 1(1). <https://revistatekopora.cure.edu.uy/index.php/reet/article/view/8>

- Villalobos, G. S. (2012). De la localidad al lugar: Sierra Morena [Universidad Autónoma de Chapingo]. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=sibe01.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=019924>
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2). <https://doi.org/10.5751/ES-00650-090205>
- Weeks, R., & Jupiter, S. D. (2013). Adaptive Comanagement of a Marine Protected Area Network in Fiji. *Conservation Biology*, 27(6), 1234–1244. <https://doi.org/10.1111/cobi.12153>
- Williams, S. J., Gibbons, J. M., Clubbe, C., Dibble, A., Marroquín, A., & Jones, J. P. G. (2012). Who Harvests and Why? Characteristics of Guatemalan Households Harvesting Xaté (*Chamaedorea ernesti-augusti*)1. *Economic Botany*, 66(4), 357–369. <https://doi.org/10.1007/s12231-012-9214-3>
- Yang, Y., Li, Y., Chen, F., Zhang, S., & Hou, H. (2019). Regime shift and redevelopment of a mining area's socio-ecological system under resilience thinking: a case study in Shanxi Province, China. *Environment, Development and Sustainability*, 21(5), 2577–2598. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0139-6>
- Zapata, F., & Rondán, V. (2016). La Investigación Acción-Participativa: Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña (pp. 1–51). Instituto de Montaña. <http://mountain.pe/recursos/attachments/article/168/Investigacion-Accion-Participativa-IAP-Zapata-y-Rondan.pdf>

Apéndice 1

Cuadro 1. Características generales de las UMAs de palmas camedor. Elaboración a partir de Cruz 2014 y de la revisión de expedientes oficiales de las UMAs.

| Ejido | Características generales | UMA Ejidal | Especie registrada | Características generales de la UMA |
|---------------------|---|---------------------|--|---|
| Tierra y Libertad | Fundación en 1964 Población: 127 ejidatarios, 581 avecindados y pobladores Superficie: 3,347 ha | Tierra y Libertad | <i>C. quetzalteca</i> | Su registro y operación inició en 2008. Superficie: 2,048 ha. / 42 socios. Plan de manejo de palma y una MIA-P. Mesa directiva (máxima autoridad de la UMA), Comité de vigilancia, Comité de administración de bodega, Reglas y sanciones internas ORPACH |
| Nueva Independencia | Fundación 1991 Población: 24 ejidatarios, 99 avecindados y pobladores Superficie: 247 ha | Nueva Independencia | <i>C. quetzalteca</i> <i>Ceratozamia mirandae</i> | Su registro y operación inició en 2009. Superficie: 3.8 ha. / 23 socios. Plan de manejo de palma y una MIA-P. Mesa directiva. Comité de vigilancia. Reglas y sanciones internas ORPACH |
| Villahermosa | Fundación 1979 Población: 50 ejidatarios, 449 avecindados y pobladores Superficie: 2,624 ha | Villahermosa | <i>C. quetzalteca</i> | Su registro y operación inició en 2006. Superficie: 900 ha. / 13 socios. Plan de manejo de palma y una MIA-P. Mesa directiva, Comité de vigilancia, Reglas y sanciones internas ORPACH |

Apéndice 2

Cuadro 2. Descriptores de las fases del ciclo de renovación adaptativo. Modificado de Sandoval et al. (2020).

| Fases del ciclo adaptativo | Variables | Descriptores |
|----------------------------|---|---|
| Explotación (r) | Capitales | Escasa organización social para el aprovechamiento de palma dentro de los ejidos |
| | | Falta de confianza de los líderes de palma |
| | Variabilidad externa | Procesos de capacitación relacionados con la producción y organización social para el manejo de palma |
| | | Establecimiento de infraestructura para la producción de palma |
| | | Bajos precios en la venta de palma en el mercado externo |
| Regulación interna | Poca presencia de reglas y normas vinculadas en el aprovechamiento de palmas | |
| Adaptabilidad | Implementación de innovación y experimentación de producción de palmas | |
| Conservación (K) | Capitales | Implementación de procesos de participación y organización social |
| | | Compartimiento de conocimientos a través del intercambio de experiencias |
| | Variabilidad externa | Capacitación para la gestión y comercialización de las palmas |
| | | Variabilidad en los precios de venta de palmas en la región |
| | Regulación interna | Implementación y aplicación de las leyes y normas vinculadas con el aprovechamiento forestal |
| Adaptabilidad | Principia el diseño e implementación de reglas internas en los ejidos | |
| Liberación (Ω) | Capitales | Aumento en la capacidad de aprendizaje y capacidad de administración del recurso |
| | | Falta de confianza en los grupos y líderes |
| | Variabilidad externa | Deserción de socios productores de los grupos |
| | | Confusión y desorganización interna |
| | Regulación interna | Cierra mercado internacional de palmas |
| Adaptabilidad | Reducción en los procesos administrativos de los grupos y organización | |
| | Ausencia de procesos de innovación y gestión de recursos económicos | |
| Reorganización (α) | Capitales | Reorganización interna y diseño de reglas para el manejo y monitoreo del recurso |
| | | Formación de grupos internos y conformación de sociedades de producción |
| | Variabilidad externa | Participación en la toma de decisiones para el manejo del recurso palmas |
| | | Disponibilidad del recurso palmas |
| | Regulación interna | Estabilidad en los precios de la venta de palmas |
| Adaptabilidad | Vinculación y adaptación del marco normativo en materia ambiental y de aprovechamiento forestal a nivel local | |
| | Fortalecimiento del sistema de reglas y sanciones internas | |
| Adaptabilidad | Los grupos y organizaciones tienen la capacidad de adaptarse a los cambios sociales, políticos, y económicos | |
| | Implementación de nuevas prácticas y estrategias de producción | |
| | | Alta capacidad de gestión y administración del recurso palmas |

Capítulo 3. Conclusiones generales

La trayectoria histórica del SSE en las UMA de palmas se presenta en tres etapas cíclicas que nos permiten entender la dinámica de las transformaciones (cambios) y adaptaciones de los subsistemas social, ecológico y su vínculo institucional. Donde, los momentos de cambios ha permitido a los grupos productores de palma a 1) construir aprendizajes basado en la experiencia (prueba y error) para el manejo del recurso palma, como parte de su capacidad social para responder a las perturbaciones ocasionadas por factores internos (la desorganización, la falta de cohesión social) y externos (la implementación de políticas de conservación a nivel federal y estatal, la aplicación de normas, leyes nacionales y cierre de mercado internacional); 2) la descentralización del control y acceso a los recursos; 3) la creación de espacios para la resolución de conflictos y la negociación entre los actores locales; 4) el desarrollo de acuerdos y normas internas en las UMAs a la generación de nuevas capacidades y estrategias aplicables al aprovechamiento de las palmas; y 5) contexto actual del mercado de la palma. Actualmente el mercado de la palma sigue creciendo, de acuerdo con los datos obtenidos mencionan que anualmente se vende un total de 50 000 paquetes de follaje de palma en los mercados local y regional a través de la ORPACH, siendo abril y mayo los meses con mayor índice de extracción y venta de follaje de palma.

Los resultados de esta investigación muestran que el SSE (integrados por los subsistemas, social y ecológico) en el manejo de las palmas camedor se encuentra anidado en varios ciclos iterativos y adaptativos que interactúan entre escalas y niveles diversos, y que co-evolucionan en el tiempo a través de momentos de estabilidad e inestabilidad. Este estudio muestra que las políticas y programas de conservación de recursos naturales y el manejo de recursos por parte de usuarios locales están estrechamente vinculados. Los vínculos en las partes interesadas locales se caracterizan a través de la gestión del recurso palma en un ANP (política de conservación) como una ventana de oportunidad, donde la negociación y las interacciones entre los distintos partes interesados (actores locales y gubernamentales) deriva de las relaciones de ganar-ganar. Es decir, los grupos han

aprovechado los programas de conservación como un haz que les permite generar ingresos económicos a través del manejo sustentable del RFNM palma camedor.

Asimismo, se identifica que la formación de capitales social y humano locales en un contexto histórico ha permitido el desarrollo de estrategias dirigidas al manejo sustentable y el desarrollo de la gestión adaptativa de las palmas camedor. Se destaca la importancia de reconocer las interacciones cruzadas entre las condiciones globales y locales en los sistemas, y que los procesos de aprendizaje y de participación para la toma de decisiones son fundamentales para la creación de la capacidad adaptativa y la gobernanza en el SSE.

Bibliografía

Armitage D, Plummer R, Berkes F, Arthur RI, Charles AT, Davidson-Hunt IJ, Diduck AP, Doubleday NC, Johnson DS, Marschke M, et al. 2009. Adaptive co-management for social-ecological complexity. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 7(2):95–102. doi:10.1890/070089.

Berkes F. 2010. Devolution of environment and resources governance: Trends and future. *Environmental Conservation*. 37(4):489–500. doi:10.1017/S037689291000072X.

Berkes F, Turner NJ. 2006. Knowledge, learning and the evolution of conservation practice for social-ecological system resilience. *Human Ecology*. 34(4):479–494. doi:10.1007/s10745-006-9008-2.

Bluwstein J, Moyo F, Kicheleri R. 2016. Austere conservation: understanding conflicts over resource governance in tanzanian wildlife management areas. *Conservation and Society*. 14(3):218. doi:10.4103/0972-4923.191156.

Castillo-Villanueva L, Velázquez-Torres D. 2015. Sistemas complejos adaptativos, sistemas socioecológicos y resiliencia . *Quivera Revista de Estudios Territoriales* . 17(2):11–32. <https://quivera.uaemex.mx/article/view/9811>.

Chaffin, B. C., H. Gosnell, and B. A. Cosens. 2014. A decade of adaptive governance

scholarship: synthesis and future directions. *Ecology and Society* **19**(3): 56. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06824-190356>

Folke C, Hahn T, Olsson P, Norberg J. 2005. Adaptive governance of social-ecological systems. *Annu Rev Environ Resour.* 30:441–73. doi:10.1146/annurev.energy.30.050504.144511.

Gruber JS. 2010. Key principles of community-based natural resource management: A synthesis and interpretation of identified effective approaches for managing the commons. *Environmental Management.* 45(1):52–66. doi:10.1007/s00267-008-9235-y.

Hackel JD. 1999. Community Conservation and the Future of Africa's Wildlife. *Conservation Biology.* 13(4):726–734. doi:10.1046/j.1523-1739.1999.98210.x.

Hill R, Williams KJ, Pert PL, Robinson CJ, Dale AP, Westcott DA, Grace RA, O'Malley T. 2010. Adaptive community-based biodiversity conservation in Australia's tropical rainforests. *Environmental Conservation.* 37(1):73–82. doi:10.1017/S0376892910000330.

Kambugu RK, Banana AY, Turyahabwe N, Okure M. 2013. An institutional analysis of commodity chain evolution: a case study of sawn wood in Uganda. *International Forestry Review.* 15(4):489–498. doi:10.1505/146554813809025748.

Kiwango WA, Komakech HC, Tarimo TMC, Martz L. 2015. Decentralized Environmental Governance: A Reflection on its Role in Shaping Wildlife Management Areas in Tanzania. *Tropical Conservation Science.* 8(4):1080–1097. doi:10.1177/194008291500800415.

Ortega-Argueta A, González-Zamora A, Contreras-Hernández A. 2016. A framework and indicators for evaluating policies for conservation and development: The case of wildlife management units in Mexico. *Environmental Science and Policy.* 63:91–100. doi:10.1016/j.envsci.2016.05.003.

Stringer LC, Dougill AJ, Fraser E, Hubacek K, Prell C, Reed MS. 2006. Unpacking "Participation" in the Adaptive Management of Social-ecological Systems: a Critical

Review. *Ecology and society*. 11(2):36. <https://about.jstor.org/terms>.

Trimble M, Plummer R. 2019. Evaluación participativa para la gobernanza adaptativa de sistemas socioecológicos . *Tekoporá Revista Latinoamericana de Humanidades Ambientales y Estudios Territoriales*. 1(1). <https://revistatekopora.cure.edu.uy/index.php/reet/article/view/8>.

Weeks R, Jupiter SD. 2013. Adaptive Comanagement of a Marine Protected Area Network in Fiji. *Conservation Biology*. 27(6):1234–1244. doi:10.1111/cobi.12153.