



Medio siglo de evolución en el manejo y conservación de los bosques comunitarios en el noroeste de México

Half a century of evolution in the management and conservation of community forests in northwestern Mexico

Aide Heredia-Telles¹, Gustavo Pérez-Verdín^{1*}, María Elena Serrano-Flores², Luis Arturo Avila-Meléndez³,
Elvira Durán⁴ y Francisco Cruz-García⁵

¹ Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Durango. Durango, Dgo., México.

² Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Ciudad de México, México.

³ Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Michoacán. Jiquilpan de Juárez, Michoacán, México.

⁴ Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Oaxaca. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.

⁵ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.

* Autor de correspondencia: guperezv@ipn.mx

RESUMEN

La teoría de acción colectiva aplicada a los bosques de México ha sido una gran alternativa para estudiar el manejo de los paisajes forestales y los impactos socioeconómicos que se generan en los recursos de uso común. En este estudio se analizó el papel histórico de tres ejidos forestales en el estado de Durango en su organización y creación de instituciones internas para enfrentar cambios en la cobertura forestal. Se compararon dos períodos que abarcan desde la etapa de las concesiones forestales hasta el actual manejo forestal comunitario (1960-2018). Se utilizaron entrevistas semiestructuradas para estimar dos índices que relacionan la organización interna de las comunidades: el índice de organización social y el de institucionalidad comunitaria. Se usaron también las series cartográficas de Instituto Nacional de Estadística y Geografía para determinar los cambios en la cobertura forestal en el periodo antes mencionado. Con base en los principios de acción colectiva de Ostrom, se analizó la efectividad de estos ejidos en la conservación de sus recursos. Los resultados muestran que los índices han incrementado con el tiempo, sugiriendo que los ejidos han mejorado en sus procesos de organización interna. Además, se encontró que existe una relación directa entre el incremento de la superficie forestal y ambos índices. El modelo forestal comunitario es una estrategia factible que puede contribuir a la preservación de estos ecosistemas. El fortalecimiento de la organización interna de las comunidades, incluyendo sus acuerdos institucionales, es importante para ayudar a transitar hacia un desarrollo sustentable en este tipo de recursos de uso común.

PALABRAS CLAVE: acción colectiva, cobertura forestal, institucionalidad comunitaria, manejo forestal comunitario, organización social, recursos de uso común.

ABSTRACT

The theory of collective action applied to forest communities in Mexico has been a great alternative to study forest landscape conservation and the socioeconomic impacts generated in common pool resources. We analyzed the historical role of three forest ejidos in the State of Durango, including their organization and capacity building to deal with forest cover changes. Two periods ranging from the beginning of forest concessions to current community forest management (1960-2018) were compared. Semi-structured interviews were used to estimate two indexes that associate the internal organization of the communities: Social Organization Index and Community Institutionality Index. The cartographic series of the National Institute of Statistics and Geography were also used to determine the changes in forest cover within the analyzed period. Based on Ostrom's principles of collective action, the effectiveness of the ejidos in conserving their resources was analyzed. Results show that the indexes have increased over time, suggesting that ejidos have improved their organization processes. In addition, there is a direct relationship between the forest land increase and both indices. The so-called community forest management model is a feasible strategy that can contribute to the preservation of these ecosystems. The internal organization of the communities, including their institutional arrangements, is a key factor to search for the sustainable management of these common-pool resources.

KEYWORDS: collective action, forest cover, community institutionality, community forest management, social organization, common-pool resources.

INTRODUCCIÓN

El régimen de propiedad colectiva que existe actualmente en la mayoría de las regiones forestales de México representa una visión única en el mundo y poco conocido por otros países en el manejo de sus recursos naturales (Segura-Warnholtz, 2014; Fuente y Barkin, 2011). Aproximadamente, 60% de la superficie boscosa del país se encuentra bajo el esquema de propiedad comunal (ejidos y comunidades), donde se transfiere la responsabilidad del aprovechamiento y manejo del bosque a los propietarios, con el reconocimiento y regulación por parte del Estado (Torres-Rojo, 2015). Este tipo de régimen, conocido también como recurso de uso común, ubica a México como uno de los países con mayor superficie boscosa bajo propiedad colectiva (Madrid, Núñez y Quiroz, 2009; Torres-Rojo, 2015).

No obstante, la transferencia de estos derechos a los propietarios para acceder y aprovechar los recursos de sus bosques ha pasado por grandes dificultades. A partir de la restitución de las tierras, producto de la Revolución Mexicana de 1920, se generaron distintas figuras encargadas del manejo del bosque, donde el control del Estado estuvo constantemente presente valiéndose de legislaciones vigentes en distintos momentos (Caballero, 2017). Entre la década de los sesenta y la de los ochenta, la mayoría de los ejidos y comunidades forestales mantenía una relación de subordinación ante entidades externas mediante las llamadas concesiones forestales, facultad otorgada por el Estado a empresas privadas, estatales y paraestatales con el argumento de consolidar el desarrollo de la industria y aumentar la capacidad financiera y técnica de las comunidades. Ejemplos de estas concesiones, fueron Productos Forestales de la Tarahumara (Chihuahua), Productos Forestales Mexicanos (Durango), Aprovechamientos Forestales de Nayarit, Fábrica de Papel Tuxtepec (Oaxaca), entre otros (Fuente y Barkin, 2011; Caballero, 2017). Eventualmente, este sistema de concesiones llevó a una exclusión de los propietarios del bosque en la toma de decisiones, al no disponer libremente de sus tierras y recibir pocos beneficios económicos.

Aunado a ello, fue evidente un deterioro ambiental por la forma de llevar a cabo los aprovechamientos forestales donde el objetivo era maximizar las ganancias económicas, en áreas accesibles y de buena calidad (Chapela, 1999, 2018; Merino y Segura, 2002; Fuente y Barkin, 2011).

El sistema de concesiones forestales propició un marcado descontento por parte de los dueños de las tierras. Esto generó una profunda revisión de ese sistema y, tras compartir experiencias individuales, motivó que muchas comunidades se agruparan formando coaliciones con el propósito de terminar ese sistema de aprovechamiento. En la zona noroeste de Durango, a mediados de los ochenta se dio el caso de la Unión de Ejidos y comunidades Forestales Emiliano Zapata, que fue el gran precursor del término de las concesiones en esta región. Estas nuevas figuras organizativas en su momento dieron paso al actual modelo comunitario en los bosques, donde los propios ejidos y comunidades tuvieron mayor participación en la toma de decisiones, cambiaron la forma de aprovechar y vender sus productos e incluso tuvieron mayor control en los servicios técnicos forestales (Merino y Segura, 2002). En 1987, derivado de la reciente Ley Forestal de 1986, el control de la prestación de los servicios técnicos forestales en la zona noroeste fue finalizado por la empresa paraestatal Productos Forestales Mexicanos y otorgado a los productores a través de consultorías técnicas. Inmediatamente, se iniciaron los nuevos planes de manejo forestal con nuevos inventarios e, incluso, con nuevos sistemas de manejo que involucraban más a los productores (con preaclareos o aclareos no comerciales). Ese año puede ser marcado como el inicio del manejo forestal comunitario en la zona y la creación y fortalecimiento de instituciones comunitarias sólidas.

Los apoyos económicos por parte del Estado hacia los propietarios de tierras forestales iniciaron en 1997, tres años después del Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo), que fue el instrumento más importante de política sectorial para las zonas rurales de México (Zarazúa-Escobar, Almaguer-Vargas y Ocampo Ledesma, 2011). El Estado creó el Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales (Procymaf), y



posteriormente el Procymaf II en el 2004, con la finalidad de fortalecer al sector forestal bajo los esquemas de silvicultura comunitaria y mejorar el nivel de vida de las comunidades. Al considerarse estos como una estrategia nacional para la conservación de los bosques, y en general para la biodiversidad, fueron concebidos como precursores del tránsito hacia la sustentabilidad (Alcorn y Toledo, 1998; Torres-Rojo, Moreno-Sánchez y Amador Callejas, 2019). Posteriormente nacieron otros programas como el desarrollo forestal, reforestación y plantaciones forestales comerciales. En el 2003, se inició el programa de pago por servicios ambientales, el cual buscaba revertir el proceso de deforestación y degradación forestal al otorgar estímulos económicos a los productores como compensación y apoyo a sus necesidades básicas (Muñoz-Piña, Guevara, Torres y Braña, 2008).

En consecuencia, se originaron importantes dinámicas de organización colectiva y gobernanza comunitaria, lo que detonó a su vez un fuerte empoderamiento de los propietarios al buscar formas de contribuir al manejo del bosque con una mayor responsabilidad social y ambiental (Bray, Antinori y Torres-Rojo, 2006; Fuente y Barkin, 2011). Sin embargo, en algunas comunidades el éxito no fue el esperado. Muchas de ellas sufrieron problemas de indefinición de derechos y responsabilidades o conflictos internos e intercomunitarios y otras se vieron presionadas por el mercado y por la aplicación de deficientes legislaciones forestales (Bray, Duran, Merino, Torres-Rojo, y Velázquez, 2007; Ellis y Porter, 2008; Del Ángel, 2012; Velasco, Duran, Rivera y Bray, 2014; Merino y Martínez, 2014; Merino, 2018). Un problema recurrente fue el caso de las comunidades con problemas de litigio o carentes de un sistema de organización bien definido. En estas, el régimen de propiedad comunal semejaba más bien un régimen de propiedad abierto o sin derechos asignados (*open access*). Hardin (1968), en su momento, describió que ese tipo de condiciones resultaban en una ruina para los usuarios por el acelerado uso de los recursos y la identificó como “La tragedia de los bienes comunes”. Esta situación antepone un bienestar individual, antes que el bienestar colectivo. Como consecuencia, muchos ejidos fueron acusados de

propiciar el deterioro de los recursos al grado de que, con base en las entonces corrientes neoliberales, se promovieran reformas a la constitución política del país (Perez-Verdin, Kim, Hospodarsky y Tecle, 2009). Dichas reformas legales, sin embargo, respetaron los recursos forestales de uso común, los cuales no fueron incluidos en la política de división y privatización de la tierra (Merino, 2018).

En muchos otros casos el surgimiento de las distintas formas de organización e interacción, así como el fortalecimiento de sus instituciones suscitaron que estas se convirtieran en una pieza clave en la conservación del recurso forestal y en un elemento importante para su gestión. Existen evidencias sobre la gobernanza comunitaria y su contribución en el buen manejo de los bosques de forma sustentable por medio de la acción colectiva (Del Ángel, 2012; Torres-Rojo *et al.*, 2019; Bray *et al.*, 2006; Antinori y Bray, 2005; Bray y Merino, 2007). La evolución en los sistemas de organización ha generado mucho interés en cuanto al manejo de los bosques y el beneficio real en las comunidades locales. El impulso al Manejo Forestal Comunitario (MFC) generó un interés mayor a escalas nacional e internacional. Muchos estudios se han desarrollado con el propósito de estudiar el rol de la acción colectiva en el buen manejo de los recursos forestales (Gautam y Shivakoti, 2005; Barsimantov, Racelis, Biedenweg y Digiano, 2011; Ratner, Meinzen, Hellin, Mapedza, Unruh, Haglund y Brunch, 2017), pero pocos han incluido la dinámica tanto del bosque como la de la organización interna de las comunidades.

Existen ciertos indicadores que miden la gobernanza de las comunidades. En principio, el índice de institucionalidad comunitaria es una medida para evaluar el conjunto de normas o regulaciones colectivas para el buen uso de los recursos de uso común. Esas normas pueden ser propuestas por las propias comunidades o por entidades externas del gobierno legislativo. Por otro lado, el índice de organización social se entiende como la capacidad de hacer trabajo colectivo para obtener beneficios equitativos de los bosques (o de la tierra en el caso de ejidos no forestales) (Merino y Martínez 2014).

Este estudio se realizó en la zona noroeste del estado de Durango, el cual es uno de los principales productores de madera en rollo (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat], 2015; 2016; 2020). Tiene una superficie bajo manejo forestal de aproximadamente 1.1 millones de hectáreas, de las cuales 72% está bajo el régimen de propiedad comunal y ejidal (Semarnat, 2020).

OBJETIVOS

El objetivo del trabajo fue analizar, desde el periodo que abarcó las concesiones forestales (1960-1990) hasta el actual manejo forestal comunitario (2000-2018), el papel que desempeñaron los dueños de bosques de propiedad común, incluyendo sus procesos de interacción y gobernanza en el manejo de sus recursos forestales. Específicamente, se analizó la relación que existe entre los indicadores de organización social y de institucionalidad comunitaria con los cambios registrados en la cobertura forestal de tres ejidos de la región noroeste del estado de Durango en el periodo antes señalado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio se ubica en la zona noroeste del estado de Durango, particularmente en los municipios de Santiago Papasquiaro, Tepehuanes y Otáez (Fig. 1). La superficie forestal incluye bosques templados con vegetación de pino y asociaciones de pino-encino. Se eligieron los ejidos San Diego de Tezains, Ciénega de Salpica el Agua y Los Altares por su papel histórico en la desaparición de las concesiones y la adopción del manejo forestal comunitario. La accesibilidad a la información y el interés por parte de los ejidos en temas de organización colectiva fueron otros

factores que determinaron la elección de estos casos de estudio.

El ejido San Diego de Tezains tiene una superficie de 58 311 ha, en su mayoría cubierta con bosques de pino y pino-encino. Aunque territorialmente se ubica en tres municipios, legalmente se encuentra registrado en el de Santiago Papasquiaro. Se compone de 380 ejidatarios (Registro Agrario Nacional [RAN], 2019) y conforme la tipología de la Comisión Nacional Forestal (Conafor)¹, se identifica como con capacidad de transformación o comercio de la madera (tipo IV). El ejido Ciénega de Salpica el Agua cuenta con una superficie de 7848 ha e incluye también bosques de pino y pino-encino. Se compone de 38 ejidatarios (RAN, 2019) y se clasifica como tipo II según la Conafor, o como rentistas o aquellos que venden su arbolado vivo en pie. Finalmente, el ejido Los Altares comprende una superficie de 19 479 ha, predominante de bosques de pino. Se compone de 108 ejidatarios (RAN, 2019) y su clasificación para la producción es de tipo IV.

Como se mencionó anteriormente, la transferencia de los derechos de uso de los bosques comunitarios está regulada por el gobierno en varios aspectos. Uno de ellos, es el caso de los permisos de aprovechamiento forestal, donde el ejido propone un programa de manejo y la autoridad oficial lo evalúa y expide una autorización con vigencia, en promedio, de 10 años. La autoridad establece ciertas condicionantes para la ejecución de ese programa y las comunidades establecen las propias. De esta manera, se forma un conjunto de normas y regulaciones complementarias que tratan de asegurar el buen manejo de los recursos (Merino, 2018). Los tres ejidos de este estudio cuentan con programas de manejo para el aprovechamiento de los recursos forestales y con acuerdos propios para su ejecución.

¹ La Comisión Nacional Forestal clasifica a los ejidos y comunidades en cuatro categorías de organización para la producción maderable: Tipo I, núcleos agrarios potenciales, pero sin alguna actividad de manejo; tipo II, rentistas o aquellos que no intervienen en la extracción de la madera y venden su arbolado en pie; tipo III,

semiindustriales o aquellos que participan en algún proceso de la extracción forestal y venden su madera en rollo y tipo IV, industriales o aquellos que cuentan con infraestructura e industria para el procesamiento y comercialización de la madera (Conafor, 2013).

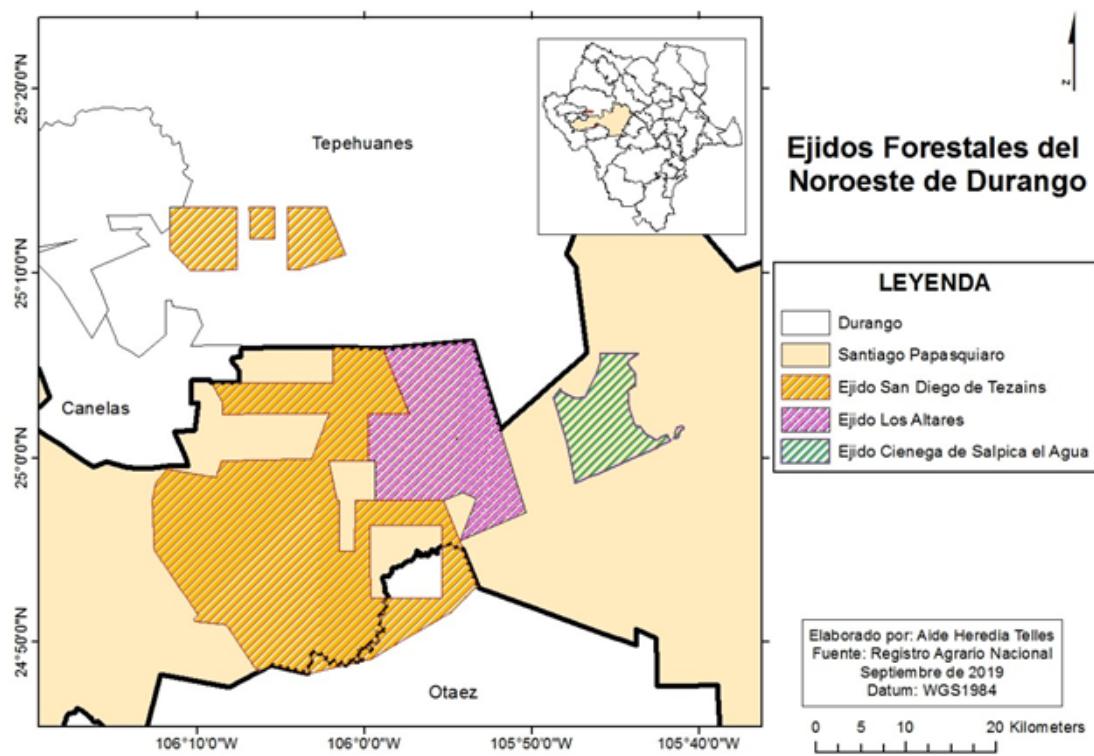


FIGURA 1. Ubicación del área de estudio.

Marco teórico para el análisis de la acción colectiva sobre recursos de uso común

Ostrom (2011) propuso una serie de principios para caracterizar el manejo estable de los recursos de uso común (RUC). Los recursos de uso común son sistemas socioecológicos complejos que tienen como base fundamental unidades geofísicas con límites bien definidos e incluyen diversos actores e instituciones en diferentes niveles de participación (Ostrom, 2009). Estos principios utilizan una serie de variables que pueden explicar situaciones como la gobernanza comunitaria de manera efectiva por parte de los apropiadores del RUC. Ostrom, los identificó como “Principios de diseño” o condiciones necesarias para determinar el éxito de instituciones sólidas por períodos prolongados (Tabla 1). A través de este marco analítico se identificaron y caracterizaron las experiencias de organización y gestión de los ejidos estudiados y su contribución en el manejo de sus bosques.

Análisis de la gobernanza comunitaria

La gobernanza comunitaria se entiende como las estructuras que se forman para la construcción de acuerdos, normas y reglamentos entre los miembros de las comunidades, que sostienen las decisiones y acciones colectivas sobre el uso y protección de los recursos de uso común (Gasca, 2014; Merino, 2018). Siguiendo la metodología de Merino y Martínez (2014), en este estudio se consideraron dos elementos para evaluar la gobernanza comunitaria: la organización social de los ejidos y la institucionalidad comunitaria. El índice de organización social (IOS) evalúa el funcionamiento de la estructura ejidal interna, la representatividad comunitaria y el trabajo colectivo en torno al manejo de los recursos forestales (Merino y Martínez, 2014). El IOS se modificó para resaltar los elementos de acción colectiva que, de acuerdo con Ostrom (2011), influyen en la gobernanza y la sustentabilidad de los recursos forestales (Tabla 1). Estos

TABLA 1. Principios de diseño para la administración de RUC adaptado para ejidos forestales del noroeste de Durango.

Principios de Ostrom (2011)	Implementación de los Principios de Ostrom en la encuesta
P1.- Límites claramente definidos	Conocimiento sobre la extensión y límites del ejido
P2.- Coherencia entre reglas de apropiación y provisión con condiciones	Existencia de un programa de manejo forestal autorizado y cumplimiento de sus condicionantes (internas y externas)
P3.- Arreglos de elección colectiva	Acuerdos y participación entre los ejidatarios
P4.- Monitoreo	Existencia de comités de vigilancia u otros órganos de monitoreo interno
P5.- Sanciones graduadas	Definición de delitos o faltas y establecimiento de sanciones
P6.-Mecanismos para resolución de conflictos	Intervención local para resolver conflictos en el manejo del bosque
P7.- Reconocimiento de derechos de organización	Existencia de reglamento internos o estatutos locales en torno al manejo del bosque

Fuente: Elaboración propia basado en Ostrom (2011).

fueron el conocimiento claro de los apropiadores (AB), la existencia de un plan de trabajo que regule el uso y manejo del recurso (o programa de manejo) (G2) y la existencia de grupos que vigilen el manejo del recurso y el comportamiento de los propietarios (G3) (Ecuación 1). Por ello, a diferencia de Merino y Martínez (2014), a estas variables se aplicó un ponderador mayor (0.15 cada una) con respecto al resto de las variables (0.061 cada una). La razón de aplicar un ponderador mayor a las primeras variables fue precisamente para resaltar los principios de diseño que Ostrom propone para evaluar los RUC (Ostrom, 2011). Todas las variables se midieron en una escala de 3 puntos, donde 1 significa que la variable nunca se manifiesta (inexistente), 2 en ocasiones (a veces) y 3 que está siempre (existente).

La ecuación del IOS se representa de la siguiente manera:

$$\text{IOS} = A + AB + B + C + D + E + F + G + G2 \\ + G3 + \sum H + R \quad (1)$$

donde: A= forma en la que se maneja el bosque (por ejemplo, si existen grupos de trabajo o el bosque se maneja

como una sola unidad), AB= conocimiento claro de los apropiadores, la extensión y límites del ejido, B= periodo de gestión del comisariado ejidal de bienes comunales, C= número de asambleas al año, D= porcentaje de titulares agrarios a las asambleas en primera convocatoria, E= nivel de participación de los ejidatarios en los distintos cargos que integran la mesa, F= nivel de participación de los vecindados en las asambleas ejidales/comunales, G= nivel de participación de mujeres en las asambleas ejidales, G2= existe un plan de trabajo (programa de manejo forestal) que regule el uso y manejo del recurso de acuerdo con las condiciones del lugar, G3= Existencia de algún grupo interno que vigile el manejo del recurso y el comportamiento de los propietarios (por ejemplo, consejo de vigilancia), H= decisiones que se toman en la asamblea con respecto al uso y manejo de los recursos forestales y R= trabajo comunitario no retribuido.

Con los valores máximos y mínimos de cada variable se crearon cinco intervalos de dispersión para cada uno de los ejidos. Los intervalos resultantes se asociaron a las categorías de organización de Merino y Martínez (2014), las cuales fueron: muy alta, alta, media, baja y muy baja organización. Una vez identificadas las categorías, se obtuvo la clasificación promedio de cada variable de acuerdo con el número de cuestionarios aplicados en cada



ejido. Por último, se obtuvo un valor final correspondiente a una de las cinco categorías previamente establecidas para cada ejido.

El índice de institucionalidad comunitaria (ICC) se refiere a la definición e implementación de reglas (instituciones) locales, acuerdos colectivos, la participación y conocimiento comunitario e incluso al respeto y cumplimiento de reglas externas (Merino y Martínez 2014). Para estimar el IIC, se utilizaron variables como el conocimiento y grado de cumplimiento de normas oficiales y/o regulaciones internas de una comunidad para el uso y protección del recurso forestal, difusión, consenso colectivo, monitoreo y sanción en caso de incumplimiento, sea por la propia comunidad o instancias oficiales gubernamentales. El estudio resaltó ciertos elementos de la institucionalidad comunitaria que, a juicio de los autores de este estudio y con base en Ostrom (2011), pueden determinar el éxito (fracaso) en el uso de los recursos forestales. Las variables destacadas fueron: capacidad de las asambleas para lograr consensos y resolver conflictos (Q), existencia y cumplimiento de reglamento internos o estatuto comunales-ejidales (S), aplicación de sanciones para los ejidatarios por faltas a reglas o normas o conductas inapropiadas (V) e intervención externa para resolver conflictos internos (Z) (Ecuación 3). Siguiendo el mismo razonamiento del IOS que resalta a las variables que conforman los principios de diseño de Ostrom, para estas variables se estableció un ponderador (r_1) de 0.15 cada una. Al resto se le asignó un nivel de importancia (r_2) de 0.08 a cada una. Así mismo, se omitió la variable relacionada con los productos forestales no maderables, dado que no se tiene registro del aprovechamiento y manejo de este tipo de productos en los ejidos estudiados.

El IIC se calculó con la siguiente ecuación:

$$\text{IIC} = (\text{IGC} * r_1) + (\text{PCT} * r_2) + (\text{IEM} * r_2) + (\text{LEÑA} * r_2) \quad (2)$$

donde: r es un ponderador, IGC es el subíndice de institucionalidad para la gobernanza de la comunidad, PCT

es el subíndice de planeación comunitaria del uso del territorio, IEM es el subíndice institucionalidad local en torno a la extracción de madera (incluyendo reglas para aplicar tratamientos silvícolas como derribar únicamente el arbolado marcado por el responsable técnico del programa de manejo) y LEÑA denota el cumplimiento a las reglas en el uso de la leña.

A su vez, los subíndices se calcularon de la siguiente manera:

- Subíndice de institucionalidad para la gobernanza de la comunidad (IGC)

$$\text{IGC} = (Q + \text{RE}(S + T) + U(S + T) + W(S + T) + V(X * Y) + Z) \quad (3)$$

donde: Q es la capacidad de la asamblea para lograr consensos y resolver conflictos, RE es la autoría y participación en la elaboración del reglamento/estatuto comunal o ejidal, S significa la existencia de reglamento interno / estatuto comunal-ejidales, T si este reglamento está inscrito en el Registro Agrario Nacional, V significa aplicación de sanciones para los ejidatarios por faltar alguna regla o conducta inapropiada, U es el conocimiento del reglamento, estatuto comunal o ejidal, W cumplimiento de las disposiciones del reglamento, estatuto comunal o ejidal, X rendición de cuentas de las autoridades de la comunidad y/o responsables de la empresa a la asamblea ejidal o comunal, Y periodicidad de la rendición de cuentas a la asamblea y Z intervención externa para resolver conflictos internos en torno al manejo y/o uso de las áreas y/o recursos forestales

- Subíndice de planeación comunitaria del uso del territorio (PCT)

$$\text{PCT} = \left(\sum \text{AP} * \text{CT} \right) + \left(\sum \text{AP} * \text{DT} \right) \quad (4)$$

donde: AP es la forma de planeación para el manejo de sus recursos forestales comunes (incluyendo la formación de

brigadas para la ejecución del programa de manejo u ordenamiento territorial), CT es el conocimiento que tienen los miembros del ejido/comunidad sobre los planes de trabajo y programas de manejo forestal y DT es aplicación y observancia de las reglas acordadas en el o los instrumentos de planeación territorial

- c) Subíndice institucionalidad local en torno a la extracción de madera (IEM)

$$IEM = (K + L + M + NR + O + P) \quad (5)$$

donde: K es el conocimiento del plan de manejo forestal por parte de los miembros del comisariado de bienes comunales/ ejidales, L es el conocimiento del plan de manejo forestal por parte de los ejidatarios/comuneros, M responsabilidad de la administración de la actividad forestal comunitaria/ ejidal, NR responsabilidad de la empresa forestal comunitaria, O como se financia o se financió la asistencia técnica forestal maderable y P esquema de manejo y aprovechamiento del bosque

- d) Reglas en el uso de leña (LEÑA)

$$LEÑA = (aa * (ab + ac + ad + ae)) + (af * (ab + ac + ad + ae)) \quad (6)$$

donde: *aa* significa si hay problemas de escasez de leña, *ab* si existen reglas con relación al volumen permitido, *ac* si existen reglas que restringen el uso de madera para vender, *ad* si existen reglas con relación a las áreas permitidas para la recolección de leña, *ae* si existen reglas que restringen el uso de madera verde para uso de leña y *af* si hay hogares que utilizan leña.

Al igual que el IOS, cada una de las variables de los subíndices que conforman el IIC fueron evaluadas en una escala de 3 puntos, donde 1 representa nunca o inexistente, 2 en ocasiones o a veces y 3 siempre o existente. Utilizando los valores máximos y mínimos, se crearon intervalos de dispersión y, siguiendo la metodología de Merino y Martínez (2014), se crearon cuatro categorías: nulo, muy

bajo, medio y alto. Una vez identificadas las categorías, se obtuvo una clasificación promedio de cada variable de acuerdo con el número de cuestionarios aplicados en el ejido. Finalmente, se hizo un análisis de sensibilidad de los resultados cambiando el valor del ponderador de la ecuación 2 a otros intervalos preestablecidos (por ejemplo: $r_1=0.4$ y $r_2=0.2$).

Para calcular estos índices, se aplicaron 88 encuestas al azar repartidas en los tres ejidos de acuerdo con su población total de ejidatarios (Tabla 2). Así mismo, se identificaron algunas personas determinadas como clave para obtener información en el tiempo de las concesiones forestales. Esto es, personas de mayor edad, ex-líderes y presidentes de la mesa directiva. Para el primer grupo de participantes, el tamaño de muestra se estimó siguiendo la metodología de Rea y Parker (2014). La ecuación usada para el cálculo del tamaño de esta muestra fue la siguiente (Rea y Parker, 2014):

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 [p(1-p)] N_t}{Z_{\alpha}^2 [p(1-p)] + (N_t - 1) C_p^2} \quad (7)$$

donde: *n* es el tamaño de muestra, *N_t* el tamaño de la población, *Z* el nivel de confianza, *C* el error y *p* la proporción de hombres y mujeres (definida conservadamente en 0.5, para obtener el máximo número de participantes). Se utilizó un nivel de confianza de 95% y un error de muestreo de más o menos 10%. En el segundo grupo se usó la metodología de bola de nieve para ubicar a las personas clave, de acuerdo con las recomendaciones de los líderes actuales. En este grupo, se entrevistó a siete personas en los tres ejidos.

TABLA 2. Distribución de encuestas

Ejido*	SDT	LA	CSA	Total
Total de ejidatarios	380	108	38	526
Tamaño de muestra	63	18	7	88

*SDT: San Diego de Tezains; LA, Los Altares; CSA, Ciénega de Salpica el Agua.



Antes de proceder a las entrevistas, se solicitaron los permisos correspondientes a las asambleas ejidales para llevar a cabo el estudio e información sobre planes de manejo, actas de asamblea, reglamentos, registros, estados financieros e información cartográfica. Las preguntas del cuestionario se relacionaron con el papel que desempeñan los propietarios de terrenos forestales como administradores del recurso, sus procesos de interacción, dinámicas y acuerdos institucionales. La aplicación de las encuestas y el trabajo de campo se realizaron en un periodo de 12 meses, de abril del 2019 hasta abril del 2020. La información de los cuestionarios fue capturada en una base de datos para su procesamiento en el Statistical Package for Social Sciences (SPSS)®.

Análisis de la superficie de bosque de pino

Con el fin de determinar los cambios en la cobertura forestal de los ejidos en el periodo establecido, se usaron las series topográficas de uso de suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (2017). Primeramente, en el paquete ArcGis® se crearon los polígonos de los tres ejidos, luego se realizaron los cortes sobre las cartas de uso del suelo y vegetación (CUSV) escala 1:250,000 de Inegi. Finalmente se interpretaron las series I y II para analizar el periodo que comprende las concesiones forestales (1960-1990) y las series III y VI para analizar el periodo que caracteriza el MFC (2000-2018). Se identificó el tipo de uso de suelo y vegetación, para determinar la superficie forestal de cada ejido. En este caso, el estudio se enfocó específicamente al tipo de vegetación “bosque de pino” de cada serie, por ser el que predomina en superficie (ha) en los tres ejidos y por ser el tipo de vegetación que permanece sin variaciones en su nomenclatura en todas las cartas. Por ello, no fue necesario construir matrices completas de transición de los otros tipos de vegetación. Posteriormente, se identificó un porcentaje de pérdida o ganancia de superficie de bosque de pino en cada ejido entre las series I y II y entre las series III y VI (Fig. 2). Finalmente, se estimó una tasa anual de cambio (c_a) definida por la siguiente ecuación (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 1995):

$$c_a = \left[\left(\frac{A_2}{A_1} \right)^{\frac{1}{(t_2 - t_1)}} \right] - 1 \quad (8)$$

donde:

A_2 es el área del tiempo actual (t_2)

A_1 es el área del tiempo pasado o inicial (t_1)

El cambio acumulado se obtuvo al multiplicar c_a por el número de años.

RESULTADOS

Con respecto al índice de organización social, los tres ejidos presentaron valores similares para el año 1970. Para el 2019, los ejidos San Diego de Tezains (SDT) y el ejido Ciénega de Salpica el Agua (CSA) pasaron al nivel de alta organización, mientras que el ejido Los Altares (LA) registró un nivel de muy alta organización con un valor de 2.94, el más alto de los tres ejidos (Tabla 3).

Respecto al índice de institucionalidad comunitaria, a diferencia del índice de organización social, se observó un aumento notorio en los valores de los tres ejidos en el periodo estudiado. Los ejidos CSA y LA registraron al inicio un nivel nulo de institucionalidad comunitaria, mientras que SDT se clasificó como muy bajo. En el 2019, se observó que los ejidos han tenido un aumento significativo en su nivel de institucionalidad, al pasar los ejidos SDT y LA a un nivel alto, mientras que el ejido CSA registró un nivel medio (Tabla 4).

Las variables de mayor ponderación consideradas como condiciones necesarias de acción colectiva o los denominados por Ostrom (2011), como “Principios de diseño”, registraron un cambio notable de la etapa de concesiones forestales a la actual del MFC. Aunque el ejido CSA registró el cambio más leve en comparación con los otros, especialmente en los principios sobre monitoreo (p4) y en los mecanismos para la resolución de conflictos (p6), en general, ambos índices registraron incrementos en los tres ejidos en el periodo estudiado (Tabla 5). El análisis de sensibilidad reveló que, aunque se cambian los valores individuales de las variables, la clasificación en los intervalos de dispersión fue similar.

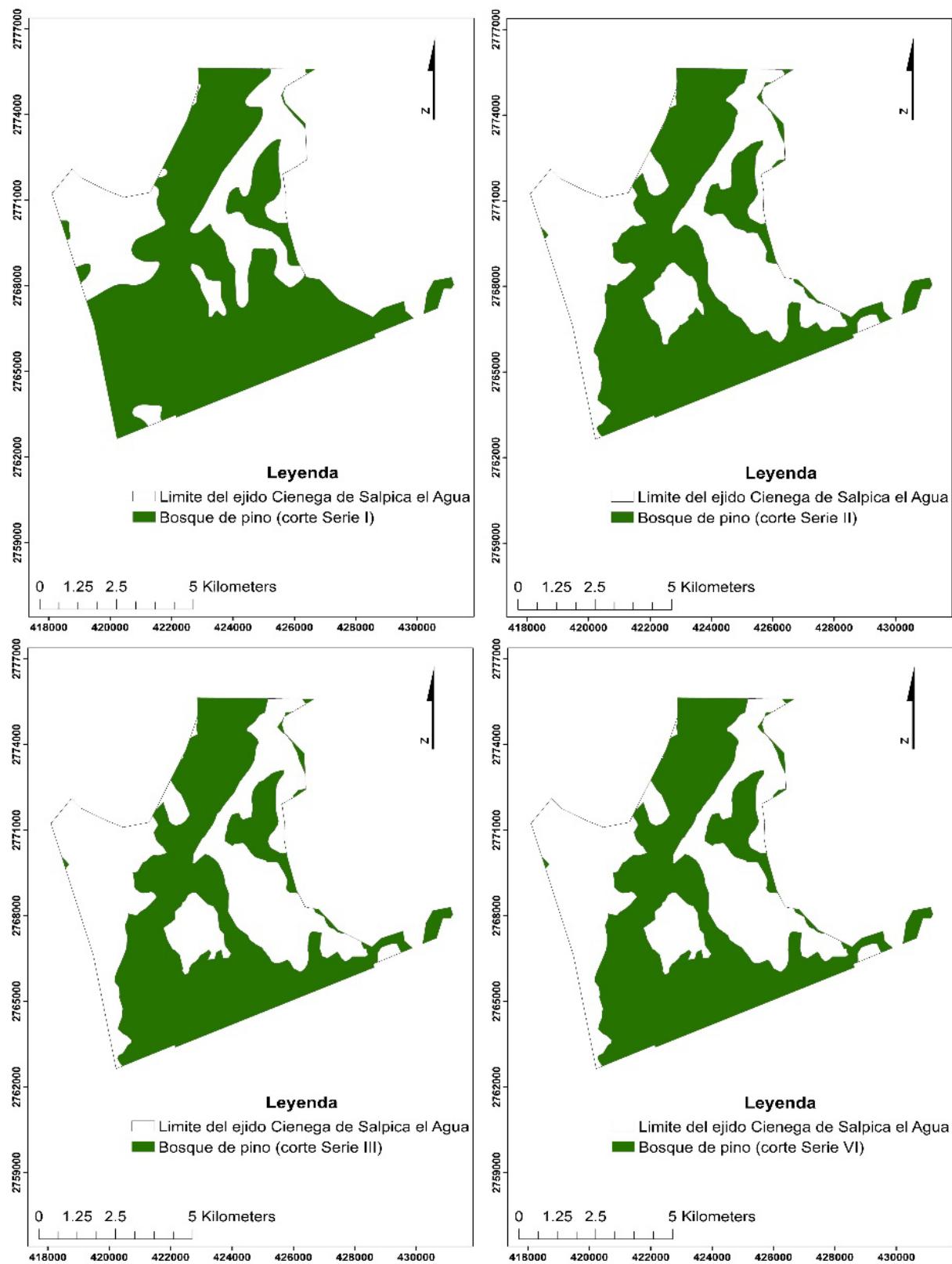


FIGURA 2. Ejemplo del análisis cartográfico de la superficie de bosque de pino de las series I y II y III y IV. Por restricciones de espacio el ejemplo se presenta únicamente para el ejido Ciénega de Salpica el Agua



TABLA 3. Índice de organización social en el periodo 1970 a 2018.

Ejido	1970	Categoría	2018	Categoría
Ciénega de Salpica el Agua	2.22	Media	2.69	Alta
San Diego de Tezains	2.19	Media	2.74	Alta
Los Altares	2.25	Media	2.94	Muy Alta

Clasificación: Sin organización: 0.93-1.4; Baja: 1.41-1.87; Media: 1.88-2.34; Alta: 2.35-2.81; Muy alta: >2.81. Muy Alta Organización: Valores basados en una escala de 3 puntos: (1= nunca o inexistente, 2= en ocasiones o a veces y 3= siempre o existente).

TABLA 4. Índice de Institucionalidad Comunitaria del periodo 1970 a 2018.

Ejido	1970	Categoría	2018	Categoría
Ciénega de Salpica el Agua	6.64	Nulo	14.85	Medio
San Diego de Tezains	9.23	Muy Bajo	20.49	Alto
Los Altares	7.10	Nulo	20.43	Alto

Clasificación: Nulo: <8.21, Muy bajo: 8.22-13.04; Medio: 13.05-17.87; Alto: >17.88.

TABLA 5. Promedio de respuestas relacionadas con los “Principios de diseño” de los índices de organización social e institucionalidad comunitaria en el periodo de concesiones forestales (CF) y manejo forestal comunitario (MFC)

Ejido*	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7	
	CF	MFC												
SDT	2	3	3	3	3	2.5	1	3	2	3	1	3	3	3
LA	1	3	3	3	2	2.6	1	3	1	3	1	1	2	3
CSA	1	3	3	3	3	2.6	1	1.7	1	3	1	1	1	3

*SDT: San Diego de Tezains; LA, Los Altares; CSA, Ciénega de Salpica el Agua. Variables significan principios: P1= Límites claramente definidos, P2= Coherencia con reglas de apropiación, P3= Arreglos de elección colectiva, P4=Monitoreo, P5= Sanciones graduadas, P6=Mecanismos para resolución de conflictos, P7= Reconocimiento de derechos de organización (Con base en Ostrom, 2011). Valores basados en una escala de 3 puntos: (1= nunca o inexistente, 2= en ocasiones o a veces y 3= siempre o existente).

Cambios en la superficie de bosque de pino

Los resultados muestran similitudes en los tres ejidos en el tiempo de las concesiones forestales. La pérdida de superficie forestal acumulada fue mayor a 500 ha. El ejido CSA tuvo la mayor pérdida en esa etapa con 24.7% de la superficie registrada entre las series I y II. En contraste, hacia el periodo actual, los ejidos mostraron pérdidas menores de bosque de pino. Incluso, el ejido SDT registró una ganancia de 173.3 ha (0.5%) (Tabla 6).

Los resultados muestran también que existe una relación inversa entre la pérdida de superficie forestal con respecto al índice de organización social (IOS). A mayor nivel de organización social, se tuvo una menor pérdida de vegetación forestal. De igual manera, la pérdida de cobertura forestal de pino se reduce en la medida que el índice de institucionalidad comunitaria aumenta (Fig. 3).

TABLA 6. Cambios en la dinámica de cobertura forestal en bosques de pino de ejidos en el noroeste de México.

Ejido*	Concesiones forestales				Manejo forestal comunitario			
	Serie I (ha)	Serie II (ha)	Cambio (ha)	Acumulado (%)	Serie III (ha)	Serie VI (ha)	Cambio (ha)	Acumulado (%)
CSA	5 288	4 116	-1 171	-24.7	4 087	4 087	-0.30	-0.01
LA	16 098	15 413	-684	-4.34	15 434	15 135	-298.6	-1.95
SDT	37 973	37 372	-600	-1.6	37 132	37 305	173.3	0.464

Fuente: Información propia. *SDT: San Diego de Tezains; LA, Los Altares; CSA, Ciénega de Salpica el Agua. El cambio acumulado se estimó con la ecuación (8) multiplicado por el número de años.

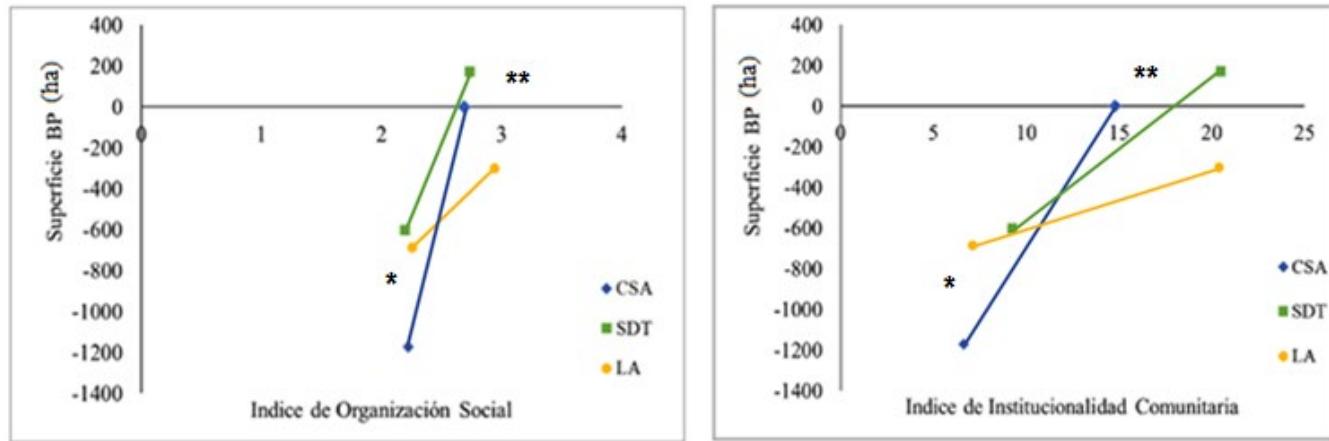


FIGURA 3. Relación pérdida/ganancia de superficie de bosque pino y los índices de organización social e institucionalidad comunitaria. CSA: Ciénega de Salpica el Agua; SDT: San Diego de Tezains; LA: Los Altares. * Denota el inicio del periodo de estudio (etapa de concesiones) y ** el final (manejo forestal comunitario).

DISCUSIÓN

En los tres ejidos los niveles de organización y de institucionalidad comunitaria mostraron una tendencia de aumento a través de los años, lo que indica que ambos elementos se fortalecen mutuamente. Esto concuerda con lo mencionado por Merino (2018), sobre la institucionalidad y su incremento generado en función del nivel de organización, puesto que la organización facilita y sustenta la evolución de las comunidades, a la vez que la presencia de instituciones sólidas fortalece su organización. De igual forma, las instituciones incentivan la organización al permitir a los participantes generar más información y

comunicación entre ellos (Ostrom y Ahn, 2001; Cárdenas y Ostrom, 2004).

En el periodo evaluado, se evidenció una notoria evolución en las variables caracterizadas como “principios de diseño”, como es el caso de la creación de instituciones que regulan y monitorean el recurso forestal. Esto se logró constatar con la variable “creación y/o fortalecimiento de un consejo de vigilancia”. Los ejidos SDT y LA fortalecieron en tiempos recientes, posterior a las concesiones forestales, el consejo de vigilancia con la intención de monitorear las acciones de las autoridades ejidales, pobladores y del propio manejo del recurso forestal. Existen evidencias del papel de estos consejos



internos de vigilancia. Montoya, Hernández, Velasco, Reygadas y Ramos (2006), en su estudio en la selva lacandona de Chiapas, encontraron que la formación de cuadrillas para monitorear el bosque, entre otras acciones de regulación, son condiciones que fortalecen las instituciones de control y vigilancia y favorecen el buen manejo del recurso. Ostrom (2011) sugiere que este tipo de prácticas de monitoreo adecuado y legitimo sobre las condiciones del recurso, así como otras variables relacionadas con el cumplimiento de reglas, forman parte de la denominada “robustez institucional” y promueven instituciones comunitarias altamente fortalecidas.

La imposición de sanciones a ejidatarios en respuesta a acciones como desmontes injustificados, inasistencia a juntas ejidales y el no cumplimiento de las reglas de uso y manejo de los recursos es otro principio que tuvo una variación importante de la época de las concesiones a al actual MFC. El promedio de los tres ejidos para este variable (imposición de sanciones) incrementó de 1.33 a 3.

La formulación de mecanismos para la resolución de conflictos mostró un ligero cambio en los ejidos en comparación con la época de las concesiones forestales. Los acuerdos generados en las juntas de asamblea con participación mayoritaria de los miembros del ejido para discutir y solucionar problemas como la comercialización y el destino de sus productos forestales, la ejecución de proyectos de inversión, atención a agentes destructivos como incendios, plagas y enfermedades, entre otros, son ejemplos de casos de conflictos que se resuelven en las asambleas ejidales. Como lo indican Romo, Valtierra, González, Valdez y Vivar (2016), la estructura de la organización social de un ejido se fundamenta en esquemas de participación, planteamientos de problemas y propuestas de solución, a través de la interacción y el consenso de la Asamblea con sus autoridades ejidales. El impacto de la formación de una estructura sólida de participación, discusión y acuerdos entre los miembros es una circunstancia clave para las comunidades, permitiendo resolver problemas colectivos en el futuro (Ostrom y Ahn, 2001; Ostrom, 2011). Este principio incrementó de 1.0 a 1.6 en promedio en los tres ejidos, con el notable aumento

del ejido San Diego de Tezains. El ejido Ciénega de Salpica el Agua registró prácticamente el mismo valor (1.0) en ambos periodos. En este ejido no se evidenciaron mecanismos que propiciaran la resolución de conflictos, como por ejemplo la definición de un órgano para el seguimiento de infracciones. Esta acción usualmente se resuelve coordinadamente con el consejo de vigilancia, pero por diferentes circunstancias, este órgano de vigilancia no opera en el ejido, y la labor se deja a la mesa directiva del ejido. Ostrom (2011) sugiere que el incumplimiento de alguno de los principios de diseño no necesariamente puede caracterizar el éxito o fracaso del manejo de los RUC. Sin embargo, puede repercutir en un apropiamiento mas lento o inclusive en fallas en la importante cooperación y solución de problemas (Ostrom, 2009, 2011).

Relación de la organización social e institucionalidad comunitaria con la superficie forestal

En los tres ejidos, la evolución institucional y organizacional en el periodo estudiado, aunque distinta entre ellos, coincide en una mejora en la gestión del recurso forestal. Los ejidos registraron una mayor pérdida de superficie de bosque de pino en la época de las concesiones forestales, que fue precisamente donde se registraron los niveles más bajos de organización social e institucionalidad comunitaria. En este sentido, el estudio presenta evidencias de que las comunidades son potencialmente capaces de construir sus propias reglas para el buen manejo de los recursos comunes y cumplirlas. El manejo forestal comunitario es entonces una herramienta para que los dueños del bosque busquen impactos positivos en la conservación de sus recursos forestales. Min-Venditti, Moore y Fleischman, (2017) encontraron que el manejo forestal comunitario está asociado con impactos positivos en la cobertura forestal en 80% de los casos que revisaron en México y Centro América.

En este estudio, los ejidos Los Altares y Ciénega de Salpica el Agua tuvieron una menor pérdida de bosques de pino en el último periodo, mientras que el ejido San Diego de Tezains tuvo la mayor ganancia en la superficie forestal

y el nivel de institucionalidad comunitaria más alto en comparación con los otros dos ejidos. Ellis y Porter (2008) sugieren que las zonas de mayor preservación de los bosques se caracterizan por el desarrollo de empresas forestales comunitarias sólidas, derivado de las iniciativas de MFC. De igual forma Velasco *et al.*, (2014) describen, por ejemplo, cómo en la región Chinanteca del estado de Oaxaca, el hecho de implementar algunas prácticas o iniciativas comunitarias de conservación llevó a las comunidades a una mayor regulación y eventualmente a incrementar la cobertura arbolada. A este proceso se le conoce como transición forestal local y caracteriza a muchas comunidades forestales por no solo detener el cambio de uso de suelo y la deforestación, sino por revertir la degradación e incrementar sus inventarios forestales (Hernandez-Aguilar, Duran, de Jong, Velazquez y Perez-Verdin, 2021).

Los ejidos San Diego de Tezains y Los Altares se clasificaron en el nivel más alto dentro de la tipología de comunidades forestales, según la Conafor. Este nivel no solo requiere contar con infraestructura básica y organización sólida, sino también cubrir las necesidades técnicas del manejo y ser competitivos en el mercado. A diferencia de los otros ejidos, San Diego de Tezains cuenta con industria y equipo que da mayor valor agregado a sus productos maderables, tiene su propia oficina de consultoría forestal donde se elaboran los programas de manejo forestal y se proponen estudios justificativos para diversos proyectos productivos del ejido. Durán, Gumeta-Gómez y Olguín (2018) documentaron un caso similar en la sierra sur de Oaxaca, con un ejido categorizado como tipo IV, el cual ha registrado pérdidas muy bajas de superficie forestal y se ha caracterizado por la aplicación de buenas prácticas de manejo integral y proveer muchos servicios ecosistémicos.

Este estudio provee evidencias de que las nuevas dinámicas en torno al uso y el manejo del recurso forestal surgidas después de la época de las concesiones detonaron un mayor empoderamiento comunitario. Evidencias similares han sido registradas en el sur del país. En Oaxaca, Fuente y Barkin (2011) y Gasca (2014) concluyeron que una

creciente participación de los comuneros en el diseño de políticas internas de apropiación social de los recursos ha resultado en mejores prácticas de manejo, conservación, restauración y ordenamiento de su territorio. En el mismo estado, Aquino *et al.* (2020), encontraron que el desarrollo del MFC trajo consigo la apropiación de muchas enseñanzas de manejo forestal por las comunidades locales, el fortalecimiento de la organización comunitaria y una revaloración ambiental por parte de los comuneros hacia el bosque. Merino y Martínez (2014) concluyen que las instituciones comunitarias han permitido crear la confianza que sostiene la cooperación y coordinación en el actual manejo del bosque, por este motivo, las experiencias exitosas de MFC han logrado fortalecer la gobernanza y sus instituciones. En suma, y a lo largo de muchos otros experimentos, Bray y Merino (2007), concluyen que el MFC ha originado una mayor participación en las comunidades forestales y mayores beneficios para el bosque.

CONCLUSIONES

El objetivo de este estudio fue hacer un análisis de la evolución de la organización interna de ejidos forestales a lo largo del periodo que comprendió la etapa de las concesiones forestales y el actual manejo forestal comunitario (1960-2018). Con el apoyo de los principios de diseño de Ostrom para recursos de uso común, entrevistas y análisis cartográfico de tres ejidos forestales del noroeste de México, se concluye que el modelo forestal comunitario ha sido una estrategia factible para la preservación de estos ecosistemas. Los ejidos estudiados tuvieron un mejor desempeño después de la época de las concesiones forestales, al registrar mayores niveles de organización social e institucionalidad comunitaria y menores pérdidas en su cobertura forestal.

Se concluye también que entre mayor sea el empoderamiento por los propietarios hacia el manejo de sus recursos, es decir, mayor claridad en sus derechos de propiedad, construcción de acuerdos, monitoreo y sistema de sanciones, mejor será el resultado en el uso y conservación del bosque. Al interior de las comunidades forestales, los procesos sociales relacionados con la



organización y regulación en el manejo de los recursos son fundamentales para un manejo forestal que favorece la cobertura forestal. La necesidad de documentar el desarrollo que estas localidades han vivido desde la época de las concesiones, o antes, hasta el actual MFC, es de suma importancia para comprender la evolución de las comunidades que han estado sujetas a ese tipo de sistemas de producción. Se recomienda seguir estudiando estos procesos para resaltar el hecho de que la propiedad comunal puede ser igual o mejor que la propiedad privada en el manejo de los recursos forestales.

RECONOCIMIENTOS

Se agradece a los ejidos Los Altares, Ciénega de Salpica el Agua y San Diego de Tezains por su participación y proporcionar la información requerida. Fernando Salazar Jiménez y Saúl Espitúñal Mondragón apoyaron con información técnica y facilitaron el contacto con los ejidos. Nuestro agradecimiento también a los revisores anónimos y editores de la revista por sus valiosos comentarios en versiones preliminares del manuscrito.

REFERENCIAS

- Aquino, C., Ramírez, J., Fuente, M. E., Méndez, J. A., Pérez, N., & Regalado, J. (2020). La apropiación forestal comunitaria en la Sierra Juárez de Oaxaca ante las políticas forestales. *Textual*, 75, 295-319. doi: 10.5154/r.textual.2020.75.04
- Alcorn, J., & Toledo, V. (1998). Resilient resource management in Mexico's forest ecosystems: the contribution of property rights. En F. Berkes, & Folke, C. (Eds.), *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience* (pp. 216-249). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Antinori, C., & Bray, D. (2005). Community forest enterprises as entrepreneurial firms: economic and institutional perspectives from Mexico. *World Development*, 33, 1529-1543. doi: 10.1016/j.worlddev.2004.10.011.
- Bray, D., Antinori, C., & Torres-Rojo, J. M. (2006). The Mexican model of community forest management: The role of agrarian policy, forest policy and entrepreneurial organization. *Forest Policy and Economics*, 8(4), 470-484. doi:10.1016/j.forepol.2005.08.002
- Bray, D., Durán, E., Merino, L., Torres-Rojo, J. M., & Velázquez, A. (2007). *Nueva evidencia: los bosques comunitarios de México protegen el ambiente, disminuyen la pobreza y promueven la paz social*. Ciudad de México: Agrupación Sierra Madre/Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.
- Bray, D., & Merino, L. (2007). *Los bosques comunitarios de México: Manejo sustentable de paisajes forestales*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Ecología. CCMSS, SEMARNAT, INE.
- Barsimantov, J. J., Racelis, A., Biedenweg, K., & DiGiano, M. (2011). When collective action and tenure allocations collide: Outcomes from community forests in Quintana Roo, Mexico and Petén, Guatemala. *Land Use Policy*, 28(1), 343-352. doi: 10.1016/j.landusepol.2010.07.001.
- Caballero, M. (2017). Tendencia histórica de la producción maderable en el México Contemporáneo. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 8(43), 4-26.
- Cárdenas, J., & Ostrom, E. (2004). What do people bring into the game? Experiments in the field about cooperation in the commons. *Agricultural Systems*, 82(3), 307-326. doi: 10.1016/j.agsy.2004.07.008.
- Chapela, F. (1999). Emergencia de las organizaciones sociales de Oaxaca: la lucha por los recursos forestales. *Alteridades*, 17, 105-112.
- Chapela, G. (2018). *Las empresas sociales forestales en México. Claroscuros y aprendizajes*. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, AC. Recuperado de https://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/2018/10/Empresas_Sociales_Forestales_CC_MSS_20102018.pdf
- Comisión Nacional Forestal [Conafor] (2013). *Logros y perspectivas del desarrollo forestal en México 2007-2012*. Guadalajara, Mexico: Conafor. Recuperado de http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/logros_y_perspectivas_del_desarrollo_forestal_en_México.pdf
- Del Ángel M. G. (2012). *La Comisión Nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal en México*. Ciudad de México: Comisión Nacional Forestal.
- Durán, E., Gumeta-Gómez, A., & Olguín L. (2018). Manejo comunitario en paisajes forestales. En Ávila, V., Perevochchikova M. *Sistemas socio-ecológicos: marcos analíticos y estudios de caso de Oaxaca, México* (pp. 245-268), Ciudad de México: UNAM. IIE.
- Ellis, E., & Porter P. L. (2008). ¿Is community-based forest management more effective than protected areas? A comparison of land use/land cover change in two neighboring study areas of the Central Yucatan Peninsula, Mexico. *Forest Ecology and Management*, 256(11), 1971-1983. doi: 10.1016/j.foreco.2008.07.036.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (1995). *Forest resources assessment 1990. Global Synthesis*. FAO, Rome. Disponible en <http://www.fao.org/3/v5695e/V5695E00.htm>

- Fuente, M., & Barkin, P. (2011). Concesiones forestales, exclusión y sustentabilidad: Lecciones desde las comunidades de la Sierra Norte de Oaxaca. *Desacatos*, 37, 93-110.
- Gasca, J. (2014). Gobernanza y gestión comunitaria de recursos naturales en la Sierra Norte de Oaxaca. *Región y Sociedad*, 26(60), 89-120.
- Gautam, A.P., & Shivakoti, G.P. (2005). Conditions for successful local collective action in forestry: Some evidence from the Hills of Nepal. *Society and Natural Resources*, 18(2), 153-171. doi: 10.1080/08941920590894534
- Hardin, G. (1968). The tragedy of Commons. *Science*, 162, 1243-1248.
- Hernández-Aguilar J.A., Durán E., de Jong W., Velázquez A., & Pérez-Verdin, G. (2021). Understanding drivers of local forest transition in community forests in Mixteca Alta, Oaxaca, Mexico. *Forest Policy and Economics*, 131, 1-11. doi:10.1016/j.forepol.2021.102542
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi]. (2017). *Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación Escala 1:250000 SERIE VI*. Aguascalientes, México: Inegi.
- Madrid, L., Núñez, J., Quiroz, G., & Rodríguez, Y. (2009). La propiedad social forestal en México. *Investigación Ambiental*, 1(2), 179-196.
- Merino, L. & Segura, G. (2002). El manejo de los recursos forestales en México (1992-2002). Procesos, tendencias y políticas públicas. En E. Leff, E. Ezcurra, & I. Pisanty (Eds.), *La transición hacia el desarrollo sustentable: Perspectivas de América Latina y el Caribe* (pp. 237-256), Ciudad de México: INE- Semarnat.
- Merino, L. (2018). Comunidades forestales en México: Formas de vida, gobernanza y conservación. *Revista Mexicana de Sociología*, 80(4), 909-940.
- Merino, L., & Martínez, A. (2014). *A vuelo de pájaro: las condiciones de las comunidades con bosques templados en México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).
- Min-Venditti, A., Moore, G., & Fleischman, F. (2017). What policies improve forest cover? A systematic review of research from Mesoamerica. *Global Environmental Change*, 47, 21-27. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2017.08.010
- 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*, 12(49), 177-204.
- Muñoz-Piña, C., Guevara, A., Torres, J. M., & Braña, J. (2008). Paying for the hydrological services of Mexico's forests: Analysis, negotiations and results. *Ecological Economics*, 65(4), 725-736. doi: 10.1016/j.jenvman.2007.10.001
- Ostrom, E. & Ahn, T. (2001). *A social science perspective on social capital: social capital and collective action*. A report prepared for the Bundestag – Enquete Commission. Workshop in Political Theory and Policy Analysis, Indiana University.
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325, 419-22. doi: 10.1126/science.1172133
- Ostrom, E. (2011). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva* (2a ed.), México: UNAM-CRIM- FCE.
- Perez-Verdin, G., Kim, Y., Hospodarsky, D. & Tecle, A. (2009). Factors driving deforestation in common-pool resources in northern Mexico. *Journal of Environmental Management*, 90(1), 331-340. doi: 10.1016/j.jenvman.2007.10.001
- Ratner, B.D., Meinzen-Dick, R., Hellin, J., Mapedza, E., Unruh, J., Veening, W., Haglund, E., May, C. & Bruch, C. (2017). Addressing conflict through collective action in natural resource management. *International Journal of the Commons*, 11(2), 877-906. doi: 10.18352/ijc.768
- Rea, L. M. & Parker, R. A. (2014). *Designing and conducting survey research. A comprehensive guide* (4^a ed.). San Francisco CA: Jossey-Bass Publishers.
- Registro Agrario Nacional [RAN]. (2019). *Padrón e historial de núcleos agrarios*. Recuperado de <https://phina.ran.gob.mx/index.php>
- Romo, D., Valtierra, E., González M., D. J., Valdez, J. R., & Vivar, R. (2016). Organización social ejidal y manejo del capital natural forestal maderable en Carbonero-Jacales, Huayacocotla, Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 7(34), 85-100. doi: 10.29298/rmcf.v7i34.85
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat] (2015). *Anuario estadístico de la producción forestal 2015*. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/anuarios-estadisticos-forestales>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat] (2016). *Anuario estadístico de la producción forestal 2016*. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/anuarios-estadisticos-forestales>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat] (2020). *Anuario estadístico de la producción forestal 2020*. Disponible en <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/anuarios-estadisticos-forestales>
- Segura-Warnholtz, G. (2014). Quince años de políticas públicas para la acción colectiva en comunidades forestales. *Revista Mexicana de Sociología*, 76, 105-135.



Torres-Rojo, J. M. (2015). *Desarrollo forestal comunitario: La política pública*, Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). Vol. 21. México, D.F: Serie Coyuntura y Ensayo.

Torres-Rojo, J. M., Moreno-Sánchez, R., & Amador-Callejas, J. (2019). Effect of capacity building in alleviating poverty and improving forest conservation in the communal forests of Mexico. *World Development*, 121, 108-122. doi: 10.1016/j.worlddev.2019.04.016

Velasco, A., Durán, E., Rivera, R., & Bray, D. (2014). Tree cover changes in indigenous communities with and without conservation initiatives in Oaxaca, Mexico. *Investigaciones Geográficas*, 33, 55-73. doi: 10.14350/rig.34975

Zarazúa-Escobar, J. A., Almaguer-Vargas, G., & Ocampo-Ledesma, J. G. (2011). El programa de apoyos directos al campo (Procampo) y su impacto sobre la gestión del conocimiento productivo y comercial de la agricultura del estado de México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 8(1), 89-105.

Manuscrito recibido el 18 de diciembre de 2020

Aceptado el 29 de marzo de 2021

Publicado el 30 de diciembre de 2021

Este documento se debe citar como:

Heredia-Telles, A., Pérez-Verdín, G., Serrano-Flores, M. E., Avila-Meléndez, L. A., Durán, E., & Cruz-García, F. (2021). Medio siglo de evolución en el manejo y conservación de los bosques comunitarios en el norte de México. *Madera y Bosques*, 27(3), e2732300. doi: 10.21829/myb.2021.2732300



Madera y Bosques por Instituto de Ecología, A.C. se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercialCompartirIgual 4.0 Internacional.