



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MORELOS**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS NATURALES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**CIByC - UAEM**



**EVALUACION DE SISTEMA DE UNIDADES DE MANEJO DE FAUNA  
SILVESTRE EN LA ZONA ORIENTAL DE REBIOSH**

**T E S I S**

**Para obtener el grado de**

**DOCTOR EN CIENCIAS NATURALES**

**PRESENTA:**

**Samuel Condori Cordero**

**DIRECTOR DE TESIS: Dr. XAVIER LÓPEZ MEDELLÍN**

**CUERNAVACA, MORELOS**

**Junio, 2022**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a los pobladores de los ejidos de Santiopan, Limón de Cuauchichinola, Huautla, Ajuchitlán, Rancho Viejo, Los Sauces, Ixtlilco Chico y el Ixtlilco Grande, por permitirme ingresar y compartir sus experiencias, para conocer y sustentar esta investigación.

Agradezco al Programa de Doctorado en Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Estado de Morelos – UEAM.

Agradezco a CONACYT, por el apoyo económico a través de la beca N° 607496, durante los cuatro años del Doctorado y sin este apoyo no hubiera podido realizar mis estudios de doctorado.

Al proyecto de investigación Problemas Nacionales I000/513/2016, por el apoyo económico para realizar los viajes a los ejidos y para recopilar los datos de esta investigación.

Agradezco a mi director de tesis, Dr. Xavier López Medellín, por su paciencia y apoyo constante, en todo el proceso de desarrollo de la investigación, por sus orientaciones y conversaciones hasta concluir el doctorado.

Agradezco a los miembros del Comité Tutorial, a Dr. José Blancas, Dr. Ludger Brenner, Dr. José Antonio Sierra H., y Dr. David Valenzuela G., por sus orientaciones y aportes, durante todo el proceso de doctorado.

A los técnicos de Asociación Wild Forest Consulting S.C., encargado de las UMA de esta región, especialmente al Ing. Giovanni Tonatiuh González Bonilla, por su confianza y compartir su valiosa experiencia en estas UMA de la región. Así mismo colaborar con los datos a esta investigación.

A los representantes de las instituciones gubernamentales de SEMARNAT, CONAFOR y PROFEPA, por compartir sus experiencias y datos para fortalecer esta investigación.

Agradezco, a los responsables de Centro de Investigación de Biodiversidad y Conservación – CIByC, por su colaboración logística para realizar los trabajos de campo de esta investigación.

A mis compañeros de viaje al campo, Lorena Sánchez, Meztli Méndez, Magdalena Malacara, Víctor Flores A. y Adrián Rojas, por permitirme ser parte del grupo, por esa amistad, apoyo en trabajo de campo, pláticas, anécdotas y aprendizaje durante la estadía en el campo. De la misma manera a nuestro amigo Goyo (Roberto Rendón) por esa gran su ayuda y contacto con los pobladores de los ejidos.

A mis compañeros del doctorado en el CIByC, por compartir el espacio y sus amistades, en especial a Jaime Hernández y su familia, por su gran ayuda y por haberme recibido como parte de su familia.

Finalmente agradezco a mi familia por el apoyo constante y comprensión durante este periodo de mis estudios.

## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
REFERENCIA.....	6
CAPITULO I.....	9
Artículo publicado: CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN OCHO UNIDADES DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE EN UNA RESERVA PROTEGIDA AL SUR DE MORELOS, MÉXICO .....	9
CAPÍTULO II: .....	39
SOCIAL PERCEPTIONS OF WILDLIFE MANAGEMENT UNITS IN SOUTHERN MORELOS STATE.....	40
Abstract.....	41
Introduction .....	42
Materials and Methods .....	46
Results and Discussion .....	47
Perceptions of the benefits of UMAs.....	48
Perceptions of the conservation of fauna and vegetation.....	53
Perceptions on Institutional support for UMAs. ....	56
Perceptions on the conflicts arising from the operation of UMAs .....	61
Conclusions and recommendations .....	64
References .....	67
CAPÍTULO III .....	73
RESERVA DE LA BIOSFERA Y POBLACIONES RURALES: ALGUNOS DESAFIOS PARA LA GOBERNANZA AMBIENTAL DEL SUR DE MORELOS .....	74
Resumen .....	74
Introducción.....	76
Contexto de las UMA de la REBIOSH .....	80
Metodología y recopilación de la información.....	82
Resultados y Discusiones .....	83
Actores involucrados en la gobernanza de las UMA.....	84
Participación de los actores en la gobernanza de las UMA estudiadas .....	86
Distribución de los beneficios económicos de la UMA.....	91
Decisiones sobre la implementación de la UMA.....	91

Efectividad del cumplimiento de los objetivos de las UMA .....	92
Problemas que afectan las UMA.....	93
Conclusiones y recomendaciones .....	97
REFERENCIAS .....	100
DISCUSIÓN GENERAL.....	106
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	110
REFERENCIAS .....	112

## RESUMEN

La política ambiental de Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) inicio su implementación el año 1997 y hasta la fecha se implementaron más de 13,497 UMA en todo el territorio del país. Después de dos décadas de su implementación, hay poca información sobre los resultados de estas UMA y los pocos estudios que se realizaron sobre estas UMA, mencionan que los del norte del país, tuvieron mayor éxito económico, que las del centro y sur del país. A pesar de la falta de información, también hay estudios recientes realizados en el centro y sur del país. Los resultados de estos estudios, mencionan que las UMA implementadas en propiedades ejidales de modalidad extensiva, han logrado contribuir particularmente en la conservación de hábitat y el incremento de la fauna silvestre.

Por tanto, el objetivo de esta investigación es contribuir con esta información requerida sobre estas UMA, para lo cual analizamos tres temas importantes, la conservación de hábitat o incremento de la vegetación en los predios de las UMA; las percepciones de los pobladores sobre la contribución y el bienestar de los ejidos y así mismo, la forma de gobernanza de estas estas UMA. Este estudio fue realizada en las UMA cinegéticas de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), de la región sur de Morelos, particularmente, en las UMA implementadas en la Reserva de Biosfera de la Sierra de Huautla (REBIOSH). El ¿por qué las UMA cinegéticas de venado y las UMA de esta región?, todas las UMA de esta región manejan el aprovechamiento de venado cola blanca y la vez, son las primeras UMA implementadas del Estado de Morelos y en la REBIOSH. Para obtener los resultados de la conservación de hábitat, se efectuó el estudio espacial mediante la construcción digitalizada de mapas para dos etapas (1995- 2017), mediante el sistema de información geográfica (QGIS 2.18) y se determinó los cambios y el incremento de la superficie de la vegetación. Para los temas de percepciones y la gobernanza, se aplicaron las entrevistas semiestructuradas y clasificadas en códigos establecidos para su análisis en software Atlas ti 7.2.

Los resultados sobre la conservación de la vegetación para las dos décadas de su implementación de estas UMA, mostraron el incremento de la superficie de hábitat de la fauna silvestre o la conservación de la vegetación y el mayor incremento de las superficies fueron en las UMA inmersos en la REBIOSH. En tema de percepciones, la mayor importancia para los pobladores son los beneficios económicos generados por la actividad cinegética y programas subsidiados; en cuestiones ambientales algunos ejidos mostraron su satisfacción al tener mayor vegetación y reservorios de agua para la fauna silvestre y para consumo humano; por el incremento de la fauna silvestre mostraron sus preocupaciones por los daños en los cultivos. Lo más importante para los pobladores de las UMA estudiadas, no consideran como una actividad netamente comercial de fauna silvestre, más bien lo reconocen al igual que otras actividades productivas del ejido (agrícola o ganadera). Mediante el análisis de la gobernanza de estas UMA, encontramos algunas UMA con mayor éxito, donde mostraron una coordinación entre todos los actores, mayor participan de los ejidatarios y los vecindados; una distribución equitativa de los

ingresos económicos entre todos los que participan en la actividad cinegética y proyectos subsidiados y otros; una organización sólida. Como también hay UMA que mostraron lo contrario de lo que se ha mencionado.

Después de dos décadas de su implementación de estas UMA, es necesario tomar en cuenta la diversificar de aprovechamiento de otras especies de fauna silvestre, explorar proyectos no extractivos para generar y aprovechar otros recursos para generar la oportunidad de empleos temporales e ingresos económicos para las familias; continuar con el fortalecimiento de las organizaciones locales, pasar de una participación decidida por la instituciones a una participación integral entre todos los actores sociales y generar mayor coordinación entre todos los actores que es una necesidad en esta región o en la REBIOSH.

## INTRODUCCIÓN

México al presentar una riqueza natural de gran diversidad y una amplia heterogeneidad de ecosistemas, se considera como el tercer país con más biodiversidad en el mundo. Ocupa el primer lugar en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas (Martínez et al 2014; Koleff *et al* 2018), por tanto, es una necesidad proteger y conservar esta diversidad existente en los diferentes ecosistemas del país (Zamorano de Haro 2009; Rands et al. 2010).

La implementación de las áreas naturales protegidas (ANP) inicia a finales del siglo XIX y XX, se justifica como una respuesta a las necesidades de la conservación de la biodiversidad y en la década de ochenta, se implementó un modelo de ANP conocido como reservas de Biosfera (Halfpter 2011, Brenner *et al.*2022). Esta modalidad tiene por objetivo incorporar a las poblaciones e instituciones locales en la tarea común de manejo y conservación de la biodiversidad, ya que se considera fundamental la inclusión de las realidades socioeconómicas de las comunidades rurales en la gestión dichas reservas, a la vez de procurar la participación activa de los actores locales en las administración de las reservas, así como buscar una cogestión entre los diferentes actores sociales que están relacionados con la reserva y las comunidades rurales (Bezaury & Gutiérrez-Carbonell 2009; ).

Una de las herramientas para lograr la participación en las actividades de manejo y conservación ambiental de los pobladores de las comunidades rurales embebidas dentro de la poligonal de las ANP, es el Sistema de Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMA) implementado en 1997 (SEMARNAT 2017; Robles 2009). Esta política ambiental contribuye a alcanzar los compromisos y metas adquiridos en foros internacionales como la Conferencia Mundial sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible de Aichi, los convenios sobre la Diversidad Biológica y las disposiciones de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres y la agenda 2030 (Contreras *et al.* 2021).

Las UMA fueron promovidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a partir de 1997, con la finalidad de fortalecer el Programa de Conservación de Vida Silvestre y Diversificación Productiva del Sector Rural (INE-SEMARNAP 2000). Su propósito era y sigue siendo el de integrar estrategias ambientales, económicas y sociales que permitan recuperar los ecosistemas degradados, conservar especies existentes, resguardar especies en peligro de extinción, repoblar la fauna y la flora silvestre, en lo que a ambiente se refiere

(LGVS 2000; Valdez *et al.* 2006; Gallina-Tessaro *et al.* 2009; Robles 2009; Zamorano de Haro 2009). Sobre el tema social, proponen establecer una cohesión de los actores sociales (instituciones gubernamentales, no gubernamentales, investigadores y comunidades rurales), fortalecer las organizaciones locales, generar mayor conocimiento y conciencia ambiental (LGVS 2000; Durand & Vázquez 2011; SEMARNAT 2017). Finalmente, plantean promover beneficios económicos para los ejidos, mediante, el aprovechamiento de la vida silvestre, aportar subsidios, generar alternativas de empleo, mejorar los ingresos de las familias o ejidos, fomentar las actividades de aprovechamiento no extractivos, así mismo, diversificar el aprovechamiento cinegético de fauna silvestre y finalmente, buscar la sostenibilidad ambiental y el bienestar social (LGVS 2000; Hernández-Silva *et al.* 2018). En resumen, las UMA tienen la finalidad de promover la conservación de la fauna silvestre y su hábitat, mediante alternativas de desarrollo sustentable en comunidades rurales (Ortega-Argueta *et al.* 2015).

Desde su implementación a la fecha, de acuerdo a los datos actualizados se muestran 13 mil UMA registradas, que abarcan una superficie de 39.19 millones de hectáreas (19.5%) del territorio nacional (SEMARNAT 2020; Gallina-Tessaro 2022), ya sea en predios de propiedad privada en las regiones del norte y en tierras de uso común en los ejidos del centro y sur del país, que operan bajo los requisitos establecidos en los planes de manejo (LGVS 2000; Robles 2009).

En dos décadas de su implementación de las UMA en el país, aun es escasa la información existente sobre su desempeño. Los pocos documentos publicados sobre las UMA, especialmente del centro y sur del país, resaltan la existencia de muchas falencias y controversias en el manejo técnico, falta de confiabilidad de los datos sobre el aprovechamiento de la fauna silvestre, una limitada participación de la población y una coordinación insuficiente entre los diferentes actores sociales en la ejecución y seguimiento de cada UMA (Gallina-Tessaro *et al.* 2009; CONABIO 2012, Escalante *et al.* 2013; Juárez-Mondragón *et al.* 2015). Asimismo, recomiendan optimizar las evaluaciones y seguimiento de las UMA, fomentar la coordinación de los actores sociales, controlar las autorizaciones de aprovechamiento de las especies en manejo, evaluar el estado de conservación de hábitat de la fauna silvestre e incentivar la participación de los pobladores locales (CONABIO 2012; Ortega-Argueta *et al.* 2015).

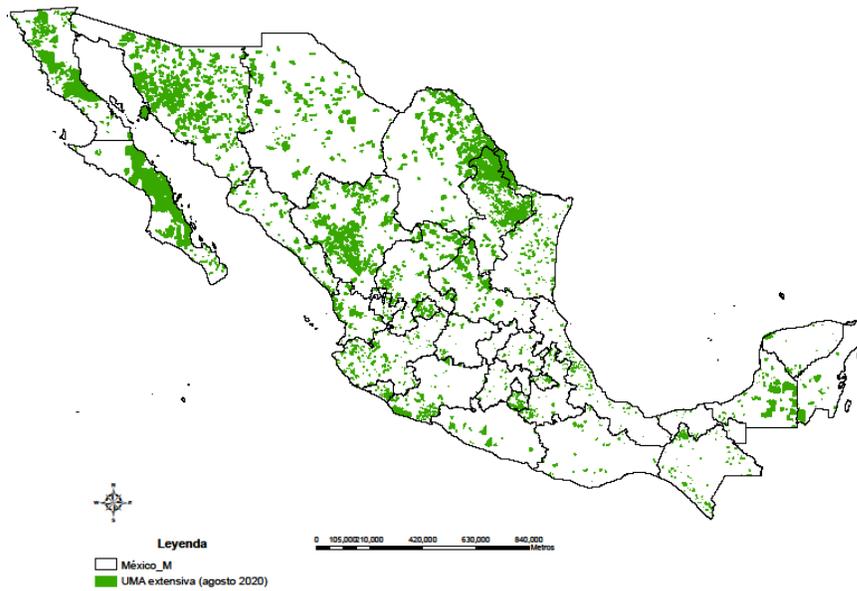


Figura 1. Mapa de UMA extensivas de México (SEMARNAT 2020)

En el estado de Morelos, se han establecido 242 UMA extensivas, que equivalen al 32% del territorio Estatal (Figura 2). De este total, 25 UMA extensivas han sido implementadas dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Huautla (REBIOSH) (SEMARNAT 2017; Juárez-Mondragón 2019).

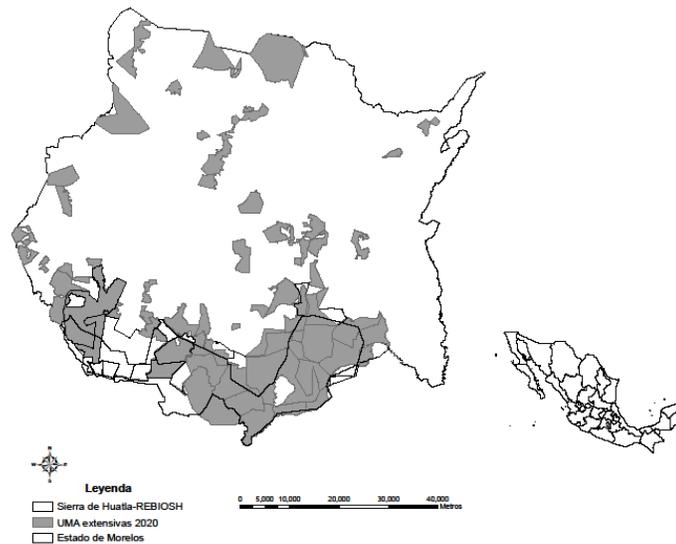


Figura 2. Mapa de UMA extensivas en Estado de Morelos (SEMARNAT 2020)

La REBIOSH tiene una extensión de 59,030.94 ha y representa el 11.9% del territorio del Estado. Esta ANP protege el remanente más grande de selva baja caducifolia (SBC) de Morelos y fue establecida sobre el territorio de 31 ejidos pertenecientes a cinco municipios e incluyen a una población total de 23.920 habitantes (CONANP 2005; Valenzuela-Galván *et al.* 2010; Osorio-Beristain *et al.* 2012; López-Medellín *et al.* 2017). Presenta una gradiente entre los 700 a 2.200 metros sobre el nivel del mar y una topografía accidentada con serranías, laderas, lo cual se considera como uno de los factores que favorecen la conservación de la biodiversidad de la zona. Las condiciones climáticas de esta región, favorecen una mayor presencia de la biodiversidad y de especies endémicas que en otras regiones del estado (Maldonado & Monroy 1988; Gómez-Pompa & Dirzo 1999; CONABIO-UAEM 2004; CONANP 2005). Los pobladores de esta región encuentran en la actividad cinegética como un medio de subsistencia alimentaria, actividad tradicional y ancestral que se considera como un escenario socio cultural que fortalece las relaciones sociales de los ejidos (Mandujano & Rico 1991; Aparicio 2001; Villarreal 2002; CONANP 2005; Ferraro & Hanauer 2015; Méndez-Sánchez 2020). Quizá por ello, la implementación de UMA cinegéticas ha resultado una alternativa y una oportunidad para los ejidos de la REBIOSH que cuentan con una amplia presencia de especies de fauna silvestre particularmente venado cola blanca, del que pueden obtener beneficio económico y alimenticio los pobladores de estos ejidos (Ortega-Argueta *et al.* 2015).

Por lo anterior y basándonos en las recomendaciones y las necesidades de información sobre el desempeño de las UMA, propusimos evaluar la conservación de la vegetación o hábitat de la fauna silvestre; las percepciones de los pobladores en el desempeño y la contribución de las UMA para sus ejidos y evaluar la gobernanza de estas UMA, con la finalidad de conocer la contribución en la conservación de la biodiversidad y el bienestar de los ejidos. A la vez, con esta investigación queremos contribuir a la escasa información sobre el desempeño, las contribuciones y la administración de estas UMA mediante la gobernanza ambiental. Que debido analizamos en tres capítulos diferentes, el capítulo 1, investigamos los cambios en la vegetación a partir de la implementación de las UMA cinegéticas en ocho ejidos de la REBIOSH. Los resultados se obtuvieron mediante la estimación de áreas por categorías (selva baja caducifolia, selva baja caducifolia perturbada, vegetación secundaria, pastizales, áreas agrícolas, asentamientos humanos, cuerpos de agua y bosques riparios) que fueron digitalizadas en dos mapas vectoriales en formato shape, utilizando el software de sistema de información geográfica QGIS para los años de 1995 a

2017. Se registraron cambios importantes en las categorías estudiadas, resaltando que los ejidos cuya superficie está totalmente inmersa dentro de la poligonal de la REBIOSH tuvieron mayor incremento de SBC, en comparación con aquellos ejidos cuya superficie está parcialmente inmersa en dicha ANP.

En el capítulo dos investigamos las percepciones sociales, en cuanto a los incrementos o detrimentos de la vegetación y la fauna silvestre; sobre los beneficios ambientales, económicos y sociales derivados de la UMA; los apoyos institucionales y los problemas durante la implementación de estas políticas de aprovechamiento. Este análisis se realizó mediante entrevistas semiestructuradas a los habitantes involucrados en la implementación de estas UMA. Los resultados obtenidos muestran una percepción positiva de los pobladores sobre la UMA, particularmente sobre los beneficios económicos que les provee. Sin embargo, también se registró que los pobladores notan falencias y debilidades en la implementación de sus UMA, las cuales requerirán ajustes, evaluaciones y mejoras para fortalecer con el desarrollo de estas UMA y ampliar la obtención de beneficios socio-económicos y ambientales.

En el tercer y último capítulo, se buscó describir la gobernanza de las UMA, a partir de los fundamentos de la gobernanza ambiental. Para ello aplicamos entrevistas semi estructuradas a los actores locales de cada UMA y a los representantes de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Se analizó la participación de estos diversos actores sociales, el conocimiento sobre los fines y los objetivos de las UMA, los conocimientos sobre las normativas legales, distribución de los beneficios, la toma de decisiones, efectividad de la implementación y los problemas que afectan la gobernanza de las UMA. Los resultados muestran que, en general, los pobladores de los ejidos están comprometidos con las UMA, aunque también se registró que algunos ejidos necesitan mayor apoyo y atención institucional. A nivel local se puede afirmar que existe una gobernanza adecuada, ya que todas las decisiones son determinadas en las asambleas ejidales, por lo que deben ser acatadas por todos los ejidatarios, y de acuerdo a su estructura orgánica, en cada ejido existen mecanismos de control basados en tradiciones culturales. No obstante, aún es necesario dar un seguimiento continuo a las actividades de capacitación, el acompañamiento, monitoreo y coordinación entre los actores institucionales para unificar criterios y objetivos en la conservación en la implementación de estas UMA y mejorar así su gobernanza.

## REFERENCIA

- Aparicio, R. 2001. Chimalapas. La Última Oportunidad. WWF, SEMARNAP. México.
- Bezaury, J. & Gutiérrez-Carbonell, D. 2009. Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 385-431.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2012. Proyecto de Evaluación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) (1997-2008). Resultados de la Fase I: Gestión y Administración. Proyectos CONABIO: HV003, HV004, HV007, HV012 y HV019. CONABIO. México. 46 p.
- CONABIO & UAEM (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma de Estado de Morelos). 2004. *La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado*. Contreras-MacBeath, T., J.C. Boyás, F. Jaramillo (editores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2005. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 210 pp.
- Contreras-Hernández, Gallina-Tessaro, S., Ortega-Argueta, A., Álvarez-Peredo, C., Saucedo-Castillo, E., Echavarría-Domínguez, U., Pineda-Vázquez, M., García-Feria, L., Tejeda-Cruz, C., Flores-Romero, C., Landgrave-Ramírez, R. & González Zamora, A. 2021. *Importancia Socioambiental del Manejo de la Vida Silvestre. Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre en Veracruz, Tabasco y Chiapas*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Instituto de Ecología A. C. (INECOL). Primera Edición ISBN 978-607-7579-99-1.
- Durand, L. & Vázquez, L.B. 2011. Biodiversity conservation discourses. A case study on scientists and government authorities in Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Mexico, *Land Use Policy* 28: 76–82.
- Escalante, T. & Martínez-Meyer, E. 2013. Ecological niche modeling and wildlife management units (UMA): an application to deer in Campeche, México, *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16 (2013): 183–191.

- Ferraro, P.J. & Hanauer, M.M. 2015. Through what mechanisms do protected areas affect environmental and social outcomes? *Phil. Trans. R. Soc. B*, 370, 20140267.
- Gallina-Tessaro, S., Hernández, A. & Christian, Gonzales, A. 2009. Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en México (UMA). Retos para su correcto funcionamiento, *Investigación Ambiental* 1(2):143-152.
- Gallina-Tessaro, 2022. La crisis ambiental y su efecto sobre los venados de México. *Ciencia Nicolaita* no. 84, 56-60. DOI: <https://doi.org/10.35830/cn.vi84.605>
- Gómez-Pompa, A. & Dirzo, R. 1995. Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Gómez-Pompa, A. & Dirzo, R. 1999. Reservas de la Biosfera y otras Áreas Naturales protegidas de México, CONABIO, pp 6-9.
- Halfpeter, G. 2011. Reservas de la biosfera: problemas y oportunidades en México. *Acta zoológica mexicana*, 27(1), 177-189.
- Hernández-Silva, D. A., Pulido Silva, M. T., Zuria, I., Gallina Tessaro, S. A., & Sánchez- Rojas, G. 2018. El manejo como herramienta para la conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre: acceso a la sustentabilidad en México. *Acta Universitaria*, 28 (4), 31-41.
- INE-SEMARNAP (Instituto Nacional de Ecología y Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2000. Programa de Conservación de Vida Silvestre y Diversificación Productiva de Sector Rural.
- Juárez-Mondragón, A. 2019. Prácticas de aprovechamiento en Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) del sur de Morelos.
- Koleff, P., Urquiza-Haas, T., Ruiz-González, SP, Hernández-Robles, DR, Mastretta-Yanes, A., Quintero, E., & Sarukhán, J. 2018. Biodiversidad en México: Estado del conocimiento. *Biodiversidad Global* , 285-337.
- LGVS. 2000. Ley General de Vida Silvestre, Nueva Ley publicada en el diario oficial de la federación, el 3 de julio de 2000, (Última reforma publicada DOF 26-01-2015).
- López-Medellín, X., Vázquez, L. B., Valenzuela-Galván, D., Wehncke, E., Maldonado-Almanza, B. & Durand-Smith, L. 2017. Percepciones de los Habitantes de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla: Hacia el desarrollo de nuevas estrategias de manejo participativo. *Interciencia* 42(1):8-16.

- Maldonado, B. & Monroy, R. 1988. La selva baja caducifolia: fuente tradicional de plantas para la construcción. Abstracts of 11th Annual Ethnobiology Conference. México, DF, 1988.
- Mandujano, S. & Rico, V. 1991. Hunting, use, and knowledge of the biology of the white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*, Hays), by the maya of central Yucatan, Mexico. *Journal of Ethnobiology*, 11: 175–183.
- Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J. E., & Álvarez, F. 2014. El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección?. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, 1-9.
- Méndez Sánchez, J. 2020. El cazador, la presa y el Dueño de los Animales: El complejo cinegético nahua. *Trace (México, DF)*, (78), 43-66.
- 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 & Policy*, 63, 91-100.
- Osorio-Beristain, M., Alcalá, R., Mariano, N., Martínez-Garza, C., Valenzuela-Galván, D. 2012. Origen, Evolución y Ecología de la Selva Seca. *Inventio* 16:61-69.
- Rands, MR, Adams, WM, Bennun, L., Butchart, SH, Clements, A., Coomes, D., & Vira, B. 2010. Conservación de la biodiversidad: desafíos más allá de 2010. *ciencia*, 329 (5997), 1298-1303.
- Robles, R. 2009. La estrategia de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, *Biodiversidad y desarrollo Humano en Yucatan*, 1-5.
- SEMARNAT. 2017. Registros de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA), Datos y Recursos, Disponible en Internet, <http://www.semarnat.gob.mx>.
- Valdez, R., Guzmán Aranda, J. C., Abarca, F. J., Tarango Arámbula, L. A. & Sánchez, F. C. 2006. Conservación y manejo de la vida silvestre en México, *Wildlife Society Bulletin* 34: 270–282.
- Valenzuela-Galván, D., Dorado, O. & Ramírez, R. 2010 Sierra de Huautla, Morelos, Guerrero y Puebla. En: Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza E., Bezaury, J. & Dirzo R (Eds.). *Diversidad, Amenazas y Regiones Prioritarias para la Conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. FCE, CONABIO, CONANP. México, p. 469-473.
- Villarreal, O. 2002. El grand-slam de venado cola blanca mexicano, una alternativa sostenible. *Archivos de Zootecnia*, 51: 187–193.

Zamorano de Haro, P. 2009. La flora y fauna silvestres en México y su regulación, Procuraduría Agraria, 159-169.

## **CAPITULO I**

**Artículo publicado: CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN OCHO UNIDADES DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE EN UNA RESERVA PROTEGIDA AL SUR DE MORELOS, MÉXICO**

Condori-Cordero, S., V. Sorani Dalbón, D. Valenzuela-Galván, X. López-Medellín. 2022. Conservación de la vegetación en ocho unidades de manejo de vida silvestre en una reserva protegida al sur de Morelos, México. Revista de Geografía Norte Grande, 81: 331-359. <http://revistanortegrande.uc.cl/index.php/RGNG/article/view/23629>

# Conservación de la vegetación en ocho unidades de manejo de vida silvestre en una reserva protegida al sur de Morelos, México

## Conservation of vegetation in eight management units of wildlife in a protected reserve south of Morelos, Mexico

Samuel Condori-Cordero<sup>1</sup>, Valentino Sorani-Dalbón<sup>2</sup> ,  
David Valenzuela-Galván<sup>3</sup>  y Xavier López Medellín<sup>4\*</sup> 

### RESUMEN

Analizamos el cambio de la vegetación y uso de suelo (USV) entre 1995 a 2017 en 8 ejidos de la Reserva de Biosfera de Sierra de Huautla (REBIOSH) que tienen Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). A partir de fotografías e imágenes satelitales, generamos mapas de uso de suelo mediante la clasificación y digitalización supervisada de ocho categorías para cada fecha y ejido. Posteriormente, mediante superposición de los mapas evaluamos los cambios netos y porcentuales de las categorías. Encontramos que la superficie de selva baja caducifolia (SBC) aumentó 6.1% (1,679 ha). Este incremento fue sobre todo por la transformación de SBC perturbada y su conversión a SBC. Aquellos ejidos inmersos totalmente en la REBIOSH tuvieron mayor incremento de SBC, en comparación con aquellos ejidos inmersos parcialmente en la Reserva. Los ejidos con UMA operando por más tiempo recibieron más apoyo institucional y mostraron mayor incremento en la superficie forestal de SBC que los que registraron UMA más recientemente y han recibido menos apoyos. Consideramos que la operación de las UMA (que implica manejo de los hábitats) puede ser un factor determinante para frenar el deterioro de la vegetación natural además de la protección formal de REBIOSH.

**Palabras clave:** conservación de selva baja, manejo de hábitat, Áreas Naturales Protegidas, Sierra de Huautla.

<sup>1</sup> Doctorado en Ciencias Naturales, Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo electrónico: quitwara1@gmail.com

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo electrónico: vsorani@gmail.com

<sup>3</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo electrónico: dgalvan@uam.mx

<sup>4</sup> \*Autor de correspondencia. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo electrónico: ximedellin@uam.mx

#### ABSTRACT

We analyzed the change in vegetation and land use between 1995 and 2017 in 8 ejidos of the Sierra de Huautla Biosphere Reserve (REBIOSH) that have Management Units for Wildlife Conservation (UMA). From photographs and satellite images, we generated land use maps through the classification and supervised digitization of eight categories for each date and ejido. Subsequently, by superimposing the maps we evaluated the net and percentage changes of the categories. We found that the area of low deciduous forest (SBC) increased 6.1% (1,679 ha). This increase was mainly due to the transformation of disturbed SBC and its conversion to SBC. Those ejidos totally immersed in REBIOSH had a greater increase in SBC, compared to those ejidos partially immersed in the Reserve. The ejidos with UMAs operating for a longer time received more institutional support and showed a greater increase of the forest area of SBC than those UMAs that were more recently registered and have received less economical support. We consider that the operation of UMAs (which implies habitat management) can be a determining factor to stop the deterioration of natural vegetation in addition to the formal protection of REBIOSH.

**Keywords:** dry forest conservation, habitat management, Protected Natural Areas, Sierra de Huautla.

Los estudios que evalúan la cobertura vegetal y el uso de suelo son relevantes para la investigación ambiental, tanto a nivel mundial, regional o local, ya que permiten evaluar las tendencias espacio-temporales de cambio en la vegetación o la degradación ambiental (Escandón *et al.*, 2018). El deterioro ambiental está directamente relacionado con el incremento de la frontera agrícola, el aprovechamiento ilegal de los recursos naturales y el crecimiento demográfico a nivel urbano y rural (Bocco *et al.*, 2001) y esto a su vez, genera problemas disímiles que afectan la seguridad alimentaria, la salud humana, la conservación de la biodiversidad, las interacciones ecológicas, la migración transfronteriza, el deterioro de los refugios ambientales, la calidad del agua y del suelo, entre otros factores (López-Granados, 2006; Cramer *et al.*, 2014; Oppenheimer *et al.*, 2014; Gómez-Aiza *et al.*, 2017).

En el caso de las zonas rurales, la dinámica de los cambios de uso de suelo y vegetación (USV) se relaciona sobre todo con las actividades de subsistencia que requieren desarrollar estas poblaciones humanas y que aun cuando se puede basar en el manejo tradicional de los recursos naturales, también implica la apertura de espacios para usos agropecuarios u otras actividades productivas en detrimento de la cobertura forestal natural (Lambin *et al.*, 2006; Escandón *et al.*, 2018; FAO, 2018). Por ello, documentar y analizar continuamente esta dinámica de USV es una prioridad para entender sus consecuencias sobre el mantenimiento de la vegetación natural, de la biodiversidad en general, de las poblaciones de fauna y flora silvestre y sus interacciones ecológicas y también desde luego, en el crecimiento de las poblaciones humanas y el incremento de sus demandas en torno a la sustentabilidad ambiental (Vitousek *et al.*, 1997). Dichos análisis también permiten deducir las causas y consecuencias de los procesos de degradación, desertificación, pérdida de la biodiversidad, de capital natural y de las tradiciones culturales de manejo de recursos naturales en diferentes ecorregiones (Lambin *et al.*, 2001; Velázquez *et al.*, 2002).

En los últimos 50 años se ha perdido cerca de la mitad de la cobertura boscosa y un 30% adicional de los ecosistemas del mundo ha sido perturbados intensamente (Jean-François *et al.*, 2009; FAO, 2015). México presenta una extraordinaria diversidad de ecosistemas y su superficie boscosa cubre 138 millones de hectáreas equivalentes al 70% del territorio nacional (Rzedowski, 1978; Janzen, 1986; Challenger, 1998; Trejo *et al.*, 2000). A partir de entonces, el crecimiento de la

población y la dinámica de desarrollo del país han producido cambios significativos en la distribución y el estado de su vegetación (SEMARNAT 2017). Por ejemplo, la tasa de deforestación entre los años 1976 y 2000 osciló entre 500 mil y 600 mil hectáreas por año (Velázquez *et al.*, 2002), lo que implicó la pérdida de 20 mil km<sup>2</sup> de bosques templados, 60 mil km<sup>2</sup> de bosques tropicales y 45 mil km<sup>2</sup> de matorrales desérticos (Velázquez *et al.*, 2002; Jean-François *et al.*, 2004; Durand, 2010; Bravo-Peña *et al.*, 2010). Sin embargo, de acuerdo a los datos oficiales de 2014 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la vegetación primaria aun representa el 48.48% del territorio nacional, vegetación inducida 3.08%, vegetación secundaria 22.32%, entre áreas para pastizales, agrícolas y asentamientos humanos 26.12%. Del total de la superficie nacional, 64.9 millones de hectáreas de bosques y selvas pertenecen a ejidos o comunidades rurales, donde habitan aproximadamente 11 millones de personas que dependen del uso de los recursos naturales para cumplir sus satisfactores de vida (Zamora, 2016).

Para conservar sus recursos naturales, el gobierno de México ha implementado desde hace décadas políticas ambientales basadas en enfoques participativos entre gobierno, comunidades rurales, organizaciones de sociedad civil, sector privado y académico, dirigidas a fortalecer y reducir la degradación ambiental (Guevara-Sanjinés, 2005; Urciaga-García *et al.*, 2008, Durand 2010). Estas políticas pretenden legitimar, fortalecer y gestionar recursos para promover programas integrales de conservación y la participación activa de las comunidades rurales en el manejo y conservación de la biodiversidad (CONANP 2005; Zamora, 2016).

Como parte de estas políticas, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ha promovido el registro y operación de Unidades de Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre (UMA), con el propósito de integrar estrategias ambientales, económicas, sociales y legales, enfocadas a la conservación y aprovechamiento de la vida silvestre con la participación de personas particulares o comunidades interesadas en su manejo (Gallina-Tessaro *et al.*, 2009). Estas Unidades operan mediante la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y tienen el objetivo de manejar y aprovechar sosteniblemente la vida silvestre, a la vez de recuperar los ecosistemas degradados, conservar especies, resguardar especies en peligro de extinción, repoblar fauna y flora silvestre (LGVS, 2000; Zamorano de Haro, 2009; Robles, 2009).

Las primeras UMA fueron implementadas inicialmente en 1997 en predios de propiedad privada o comunitaria, para conservar y aprovechar la biodiversidad. Dependiendo de su manejo, las UMAS pueden ser intensivas, en las que el manejo se realiza sobre los individuos de interés o extensiva, cuyo manejo se basa en el ecosistema en general. (LGVS, 2000; Robles, 2009; López *et al.*, 2010). En las UMA extensivas, las especies se encuentran libres en el predio, se alimentan y se resguardan bajo las condiciones naturales hasta su aprovechamiento. Las UMA intensivas promueven la reproducción de ejemplares de especies nativas o exóticas mediante su manipulación directa y manejo zootécnico bajo condiciones de estricto confinamiento (LGVS, 2000).

Desde su implementación hasta la fecha, se han registrado más de 12 mil UMA, que cubren una superficie de 38.7 millones de hectáreas (19.6% del territorio nacional) (SEMARNAT 2017). Sin embargo, este amplio registro de UMA en México no necesariamente implica su éxito, pues se tiene registro que aquellas del centro y sur del país, aunque han favorecido la conservación, el incremento de la fauna silvestre y de la cobertura vegetal, se han detectado falencias en el manejo técnico, en los datos presentados, en la participación y coordinación de los diferentes

actores en la ejecución y seguimiento a cada UMA, entre otras observaciones (SEMARNAP, 2007; Gallina-Tessaro *et al.* 2009; Hernández-Silva *et al.*, 2011; Escalante *et al.*, 2013; Castro-Campos, 2016; López-Medellín *et al.*, 2017).

En el Estado de Morelos hay 242 UMA registradas que equivalen al 32% del territorio estatal (SEMARNAT, 2017). De este total se han implementado 25 UMA extensivas dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Huautla (REBIOSH), cubriendo el 75.8%. Sin embargo, a dos décadas de su implementación en la región, son escasos los estudios que han explorado si las UMA cumplen con la premisa de propiciar la conservación de la diversidad biológica al enfocarse en el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre a la vez que mantienen las condiciones naturales donde estas especies se desarrollan (Pérez-Soto *et al.*, 2016).

Por lo antes expuesto, buscamos evaluar si las UMA han incidido positivamente en la conservación natural analizando los cambios de USV en 8 ejidos de la región oriental de la REBIOSH en los que se han implementado UMA entre 1995 y 2017. Exploramos también si los cambios en el USV de estas UMA se relacionan tanto con su ubicación de los ejidos con relación al polígono de la REBIOSH, con la fecha de registro de la UMA.

## Área de estudio

Los ejidos estudiados están ubicados en la región oriental de la REBIOSH, área natural protegida (ANP) decretada en 1999, situada al sur del estado de Morelos en el centro de México y en las coordenadas 18°19' 57.05" - 18° 34'12.62" N y 98°51'14.23" - 99°24'14.25" O, bajo la co-administración del Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (CIByC-UAEM) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (CONANP 2005; Cruz-Aguilar *et al.*, 2018).

Por sus condiciones climáticas, en la REBIOSH predomina la selva baja caducifolia (SBC), considerada como uno de los ecosistemas más amenazados tanto en México como en el mundo por su fragilidad y alta tasa de transformación (Janzen 1986; Trejo *et al.* 2000; CONANP 2005; Valenzuela-Galván *et al.* 2010; Durand 2010; Osorio-Beristain *et al.* 2012; López-Medellín *et al.* 2017). La REBIOSH protege el remanente más grande de SBC en el centro del país (CONANP, 2005; Valenzuela-Galván *et al.*, 2010).

La REBIOSH presenta una superficie de 59,030.94 ha y 23,920 habitantes en 31 ejidos pertenecientes a cinco municipios (CONANP, 2005; INEGI, 2011). El territorio ejidal de estas poblaciones está total o parcialmente dentro del polígono de REBIOSH, por lo que consideramos ejidos inmersos (INMR) a aquellos cuya superficie se encuentra totalmente dentro y ejidos involucrados (INVR) a aquellos cuyo territorio está parcialmente dentro de la poligonal de la reserva (INEGI, 2011). De esta manera, existen 20 ejidos INMR que se caracterizan por estar alejados de zonas urbanas, ser de difícil acceso, tener mayores niveles de marginación y una elevada dependencia del aprovechamiento de recursos naturales y practicar la agricultura de subsistencia. Los otros 11 ejidos se consideran INVR, éstos tienen mayor población, están más urbanizados o más cercanos a zonas urbanas y presentan mayor desarrollo socioeconómico (Ávila *et al.*, 2000; SEMARNAP, 2007; INEGI, 2011; Figueroa *et al.*, 2009; Trujillo & López-Medellín, 2018).

Dentro de su poligonal se han registrado 965 especies de plantas vasculares, entre las que destacan aquellas de las familias Fabaceae, Poaceae, Asteraceae y Burseraceae (Dorado, 2001). En cuanto a la fauna que habita en la reserva, Sánchez y Romero (1992) reportan la existencia de 8 especies de peces, 11 de anfibios, 52 de reptiles (Aguilar *et al.*, 2003), 220 de aves, y 66 de mamíferos, siendo estos últimos el grupo de animales más estudiado en la REBIOSH.

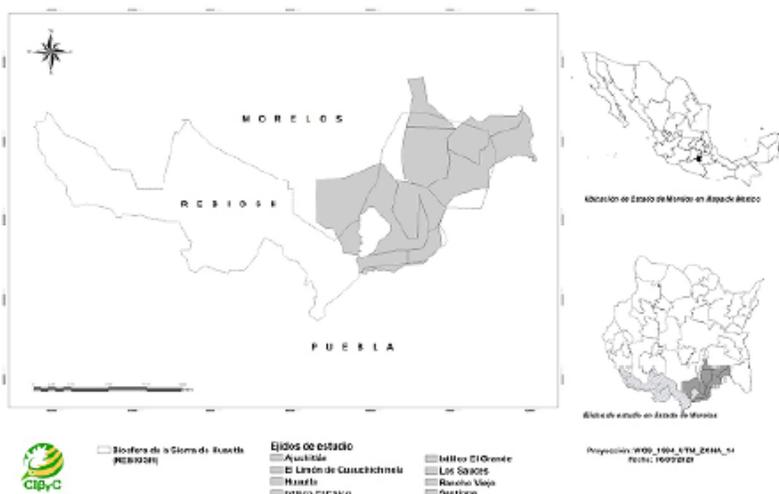
La situación que enfrentan la mayoría de los ejidos de la REBIOSH, orilla a sus habitantes a buscar alternativas para mejorar sus ingresos mediante el aprovechamiento intensivo de recursos naturales, o de lo contrario migrar a otras ciudades del país y/o al extranjero (Ávila *et al.*, 2000; INEGI, 2010; 2011). Por ello, en la mayor parte de la REBIOSH se han establecido UMA extensivas principalmente para el aprovechamiento cinegético sustentable de diferentes especies sobre todo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Los ocho ejidos seleccionados fueron Santiopan, Ajuchitlán, Rancho Viejo y Huautla (del municipio de Tlaquiltenango) y El Limón de Cuauchichinola, Los Sauces, Ixtlilco el Chico, e Ixtlilco el Grande (del municipio de Tepalcingo; Figura N°1). Estos se localizan en la región oriental de REBIOSH y han registrado su territorio como UMA extensiva para el aprovechamiento de venado cola blanca. Entre todos suman un total de 27,687 ha de superficie, con un 89.3% cubierto por vegetación natural, y una población de 6,337 habitantes (Cuadro N°1). De estos ejidos, cuatro son inmersos (Santiopan, El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán y Rancho Viejo) y cuatro involucrados (Huautla, Los Sauces, Ixtlilco el Chico e Ixtlilco el Grande).

La región oriental de la REBIOSH presenta una topografía accidentada con un gradiente altitudinal que va de los 700 a los 2,200 msnm. Cuenta con una riqueza natural que contrasta con la situación socioeconómica de sus pobladores. Debido a que las condiciones climáticas favorecen la presencia de una biodiversidad elevada, además de diversas especies endémicas de la región (Maldonado *et al.*, 1988; Pompa *et al.*, 1995; CONABIO-UAEM, 2004; CONANP, 2005), sus habitantes dependen del aprovechamiento tradicional de fauna y flora silvestre para complementar su alimentación y bienestar (Aparicio, 2001, CONANP, 2005; Ortega del Valle *et al.*, 2012).

**Figura N°1.**

Ubicación de la REBIOSH en Morelos, México y de los ocho ejidos de estudio dentro de la ANP.  
Elaborado por Samuel Condori-Cordero



Fuente: Elaborado por Samuel Condori-Cordero.

**Cuadro N°1.**

Ejido, año de registro y superficie total de la UMA, población y número de ejidatarios en las UMA de estudio.

Ejido	Año de registro de las UMA	Área del ejido (ha)	% que la UMA representa del ejido	Población	Ejidatarios
Santolopan	1997	952.84	80	105.00	35
El Limón de Cuauichichinola	2000	3,977.66	100	129.00	32
Huautla	2001	8,750.15	100	852.00	235
Ajuchitlán	2002	2,842.94	100	218.00	75
Rancho Viejo	2007	1,299.83	100	121.00	27
Ixtilco el Chico	2008	2,819.53	67	1,340.00	195
Los Sauces	2009	1,799.72	97	298.00	40
Ixtilco el Grande	2016	5,244.93	55	3,274.00	423
		<b>27,687.0</b>		<b>6,337.00</b>	<b>1067</b>

Fuente: Elaboración propia

## Material y Métodos

Para elaborar la clasificación de las categorías, nos basamos para 1995 en seis fotografías aéreas u ortofotos digitales en formato, tif o bill, de resolución de 1 m por pixel y datum: D\_WGS\_1984\_UTM\_Zona\_14N, noviembre 1995 y claves (E14A69f; E14B61d; E14B61e; E14B79c; E14B71a; E14B71b de INEGI 1995). Para 2017 utilizamos imágenes satelitales de Google Earth con datum: WGS\_1984, del 1 al 30 septiembre de 2017, con una resolución de 15 m.

Las ocho categorías son consideradas unidades de análisis en esta investigación, ya que corresponden a las distintas coberturas y usos del suelo en la zona sur de Morelos, mismas que se sustentan en los criterios de identificación establecidos por INEGI (INEGI, 2017) (Cuadro N°2).

**Cuadro N°2.**  
Clasificación de Categorías de USV y sus definiciones (INEGI 2017)

Categorías	Clave	Definiciones de las categorías
Selva baja caducifolia	SBC	Vegetación arbórea de 4 a 10 metros de altura y de condiciones climáticas donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos.
Selva baja caducifolia perturbada	SBCP	Vegetación natural dominante pero con menor densidad de árboles con intrusiones de aclareos o con cierta fragmentación.
Vegetación secundaria	VS	Regeneración natural en áreas desocupadas de agricultura o pastizales. Este tipo de vegetación está mezclada con especies pioneras de SBC.
Pastizales	Pastizales	Vegetación formada por pastos naturales o inducidos, en su mayoría para el pastoreo.
Vegetación riparia	VR	Vegetación arbórea natural al borde de los ríos, tiene elementos de SBC y elementos que prosperan en sitios con mucha humedad edáfica y con agua disponible.
Agricultura	Agrícola	Parcelas destinadas sea cultivo de riego o de temporal.
Cuerpos de agua	CA	Agua acumulada en presas, bordos o lagunas temporales
Asentamientos humanos	AH	Áreas habitacionales de comunidades.

Fuente: Elaboración propia

### *Elaboración de mapas de uso de suelo y vegetación*

Generamos dos mapas de USV a partir de seis ortofotos de 1995 y otro de una imagen satelital de Google Earth de 2017. Mediante la herramienta de sistemas de información QGIS 2.18, y aplicando metodologías de clasificación supervisada en la digitalización de las categorías en estudio. Después de digitalizar los polígonos de las categorías, aplicamos la herramienta Topology, que permite modelar las relaciones geométricas con mayor precisión o averiguar los errores de sobre posición de polígonos mediante geodatabases. Posteriormente, cuantificamos la superficie de cada categoría digitalizada y se compararon sobreponiendo ambos mapas en formato (SHP) para determinar los cambios de cada categoría entre los periodos analizados.

Para construir la matriz de transición de USV de la superficie total y por ejido, convertimos las capas de USV (SHP) a formato raster, y mediante Spatial Analyst Tools de QGIS 2.18, determina-

mos la dinámica de los cambios entre ambas fechas (1995 y 2017). Esta matriz contiene en las filas la transformación de una categoría a otra, y en las columnas las superficies recuperadas de otra categoría en el periodo final; los datos de la diagonal muestran la conservación de las categorías del periodo inicial hasta el final (Berlanga *et al.* 2010; Buzai 2012).

### *Tasa de cambios de la vegetación*

Para analizar los procesos de cambio ocurridos en las coberturas y usos del suelo de los ocho ejidos, determinamos las tasas anuales de cambio entre 1995 y 2017. Esto a partir de las superficies correspondientes a las coberturas y usos del suelo que se encuentran representadas espacialmente en los mapas. Las tasas de cambio fueron calculadas con base en la ecuación de la FAO (1996).

$$\text{TAC} = ((S_2/S_1)^n - 1) 100$$

**Donde:**

**TAC**= tasa anual de cambio.

**S<sub>1</sub>** = superficie de un tipo dado de cobertura/uso del suelo en el periodo inicial

**S<sub>2</sub>** = superficie de la misma cobertura/uso del suelo en el periodo final

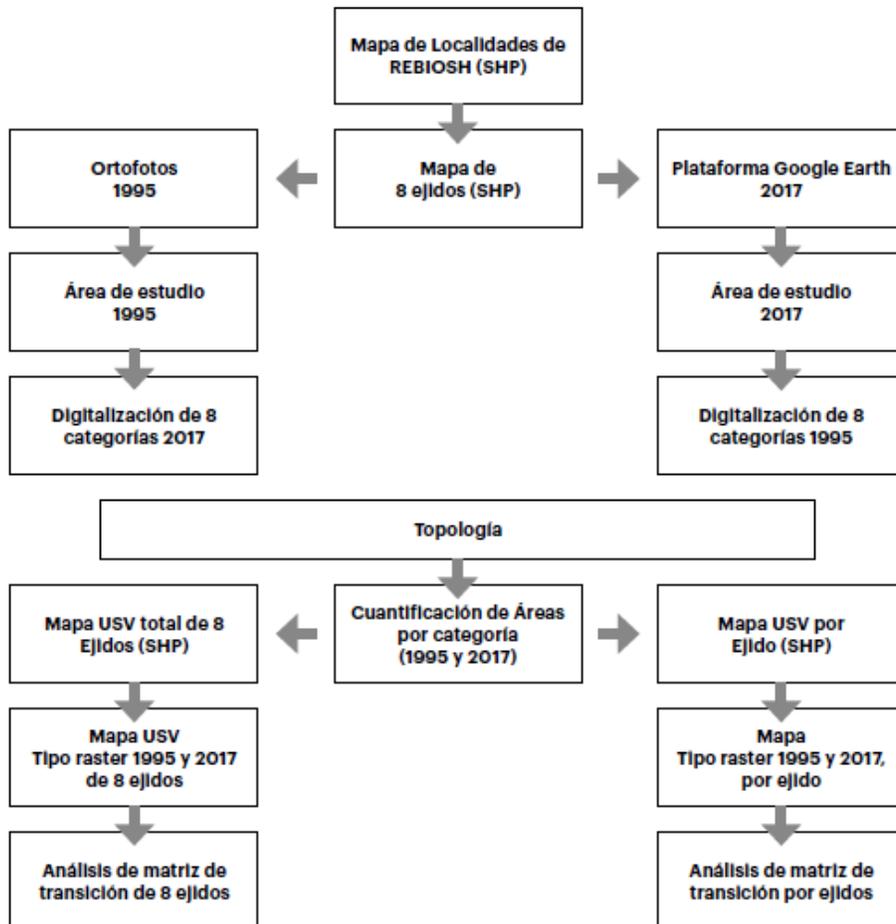
**n** = número de años transcurridos entre los dos tiempos

Cuando el valor estimado de TAC resulta negativo, significa una pérdida de cobertura en el bosque; si es positivo, se interpreta como un incremento en la superficie de la cobertura del bosque y se multiplica por 100 para tener el valor porcentual de la TAC.

### *Apoyo de las Instituciones para las UMA*

Solicitamos la información de. Presupuesto otorgado a cada UMA por las instituciones coordinan proyectos de conservación de la biodiversidad y fortalecimiento de la gestión de las UMA en la REBIOSH (Comisión Nacional Forestal-CONAFOR, SEMARNAT, CONANP-CIByC).

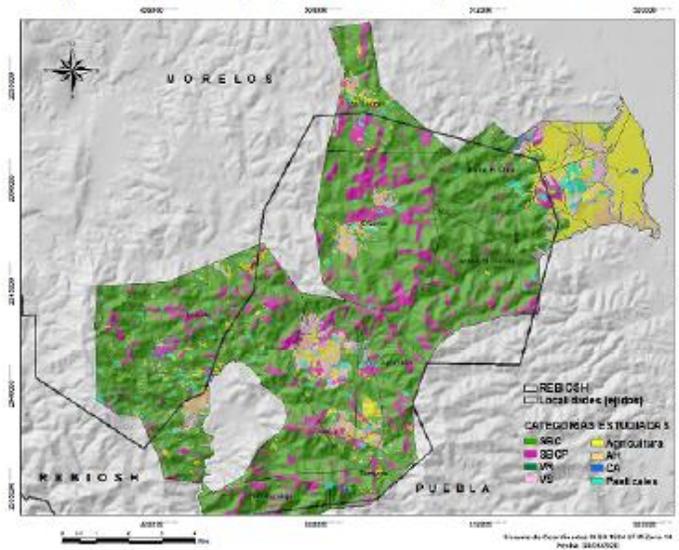
Esquema de análisis de los cambios de uso de suelo y vegetación de las UMA de REBIOSH



## Resultados

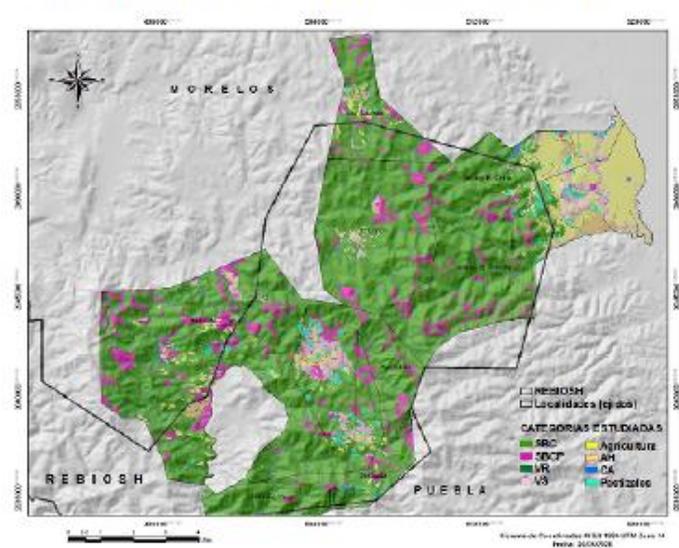
Se registraron cambios relevantes en la superficie de las categorías de SBC, SBCP, VS y AH (Cuadros N°3 y 4, Figuras N°2 y N°3). De los 27,687.6 ha analizadas, en 1995 el 63% estaba cubierto por SBC, 12% por SBCP, 4.6% por VS y el 20.4% restante por las otras categorías. Para 2017 la SBC aumentó al 69% y la SBCP cambió para cubrir el 3.7%, mientras que la VS disminuyó al cubrir 4.2%, mientras que el restante 23.1% se repartió entre las categorías restantes. La matriz de transición muestra que la mayor parte de la superficie de SBC en 1995 (97.5%) permaneció sin cambios hasta 2017, y que el resto de las categorías mantuvieron entre 70 y 90% de su cobertura en 1995 sin cambios hasta 2017.

**Figura N°2.**  
Mapa de uso de suelo y vegetación en ocho ejidos de REBIOSH en 1995



Fuente: Elaborado por Samuel Condori-Cordero

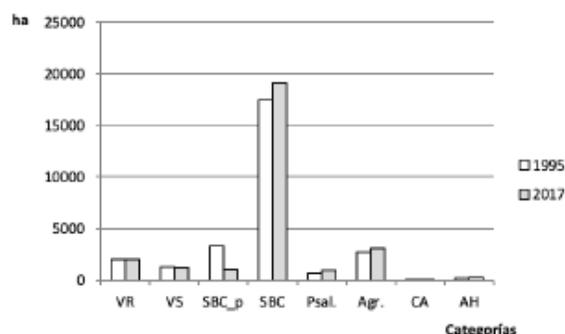
**Figura N°3.**  
Mapa de uso de suelo y vegetación de ocho ejidos de REBIOSH en 2017



Fuente: Elaborado por Samuel Condori-Cordero

**Figura N°4.**

Cambio de uso de suelo y vegetación en la superficie en hectáreas de ocho ejidos entre 1995 y 2017



Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°3.**

Cambios de usos de suelos de la superficie en hectáreas total de ocho ejidos de REBIOSH

Categorías	1995		2017		total	
	ha	%	ha	%	ha	%
VR	2050.1	7.4	2019.02	7.3	-31.0	-0.1
VS	1267.2	4.6	1175.8	4.2	-91.4	-0.3
SBCP	3335.6	12.0	1021.8	3.7	-2313.8	-8.4
SBC	17440.4	63.0	19120.1	69.0	1679.7	6.1
Pastizales	657.1	2.4	965.2	3.5	308.1	1.1
Agrícola	2690.3	9.7	3036.9	11.0	346.6	1.3
CA	46.4	0.2	52.9	0.2	6.5	0.0
AH	200.6	0.7	295.9	1.1	95.4	0.3
<b>Total</b>	<b>27687.6</b>	<b>100</b>	<b>27687.6</b>	<b>100</b>		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°4.**

Matriz de transición de USV de la superficie total en hectáreas de ocho ejidos

Categorías		2017								Total
		VR	VS	SBCP	SBC	Pastizales	Agrícola	CA	AH	
1995	VR	98.5	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	0.1	0.2	100.0
	VS	0.0	72.4	0.6	4.1	9.0	11.1	0.0	2.7	100.0
	SBCP	0.0	0.0	25.1	61.9	5.7	7.2	0.0	0.0	100.0
	SBC	0.0	0.1	1.0	97.5	0.4	0.9	0.0	0.0	100.0
	Pastizales	0.0	13.7	0.0	0.0	71.3	14.8	0.0	0.2	100.0
	Agrícola	0.0	5.6	0.0	0.0	4.2	88.3	0.1	1.9	100.0
	CA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	99.1	0.0	100.0
	AH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia

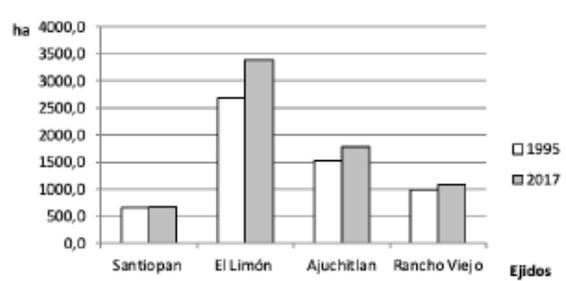
### *Ejidros inmersos en la REBIOSH*

Los ejidos INMR, Santiopan, El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán y Rancho Viejo ocupan una superficie de 9,073 ha y registraron las UMA en la primera década (1997 a 2007). Estos ejidos tenían 5,862.5 ha (67%) de SBC en 1995, y para 2017 registraron 6,928.5 ha (76%), lo que indica un incremento de 1,066 ha de SBC. Particularmente El Limón de Cuauchichinola (704 ha) y Ajuchitlán (256 ha) mostraron un mayor incremento en la superficie de SBC con relación a Santiopan (17 ha) y Rancho Viejo (89 ha). Este incremento se registró en la transición de SBCP en SBC, aunque una pequeña porción de SBCP se transformó en pastizales y zonas agrícolas. Por su parte, la superficie de pastizales aumentó relativamente poco entre 1995 y 2017 en Rancho Viejo (50 ha), Ajuchitlán (51 ha), Santiopan (38 ha) y El Limón de Cuauchichinola (15 ha). Los sitios agrícolas también ampliaron su superficie, principalmente en Santiopan (23 ha) y Rancho Viejo (20), mientras que El Limón de Cuauchichinola y Ajuchitlán lo hicieron en 2 ha. Las categorías de CA y AH conservaron su superficie sin mayores cambios de uso en las dos décadas (Cuadro N°5).

Todos los ejidos INMR mostraron un aumento en la proporción de SBC y una disminución en la superficie de SBCP, aunque el incremento de SBC fue mayor y el decremento de SBCP mayor en El Limón de Cuauchichinola y Ajuchitlán (Cuadro N°5 y Figuras N°5 y N°6).

**Figura N°5.**

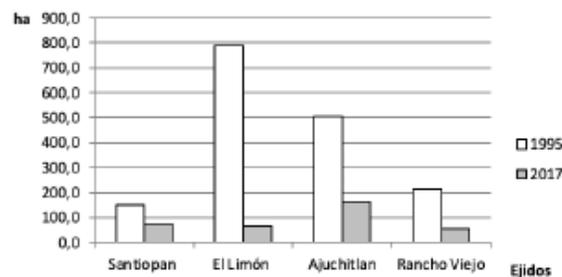
Cambios en superficie en hectáreas de SBC en cuatro ejidos Inmersos (INMR)



Fuente: Elaboración propia

**Figura N°6.**

Cambios en superficie en hectáreas de SBC perturbada en cuatro ejidos Inmersos (INMR)



Fuente: Elaboración propia

### Ejidos involucrados en la REBIOSH

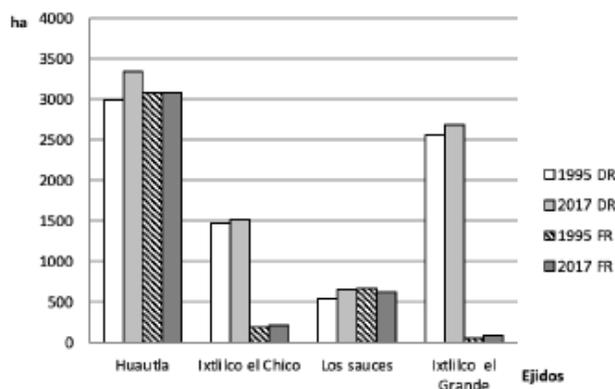
De la superficie total de 18,614.3 ha de los cuatro ejidos INVR, 10,431.9 ha están dentro de la REBIOSH y 8,182.3 ha están fuera del polígono de ella y corresponden a los ejidos de Huautla, Ixtlilco el Chico, Los Sauces e Ixtlilco el Grande. Estos ejidos implementaron las UMA entre 2008 y 2017) y presentan mayor extensión de territorio en comparación con los cuatros ejidos INMR.

La superficie ejidal INVR tuvo 7,582.1 ha cubiertas por SBC en 1995, y se incrementó en 8,187 ha en 2017, representando un 605 ha de ganancia de SBC. Estos ejidos incrementaron la SBC mediante la sucesión de SBCP a SBC de la siguiente manera: Huautla (343.7 ha), Los Sauces (115.4 ha), Ixtlilco el Grande (113.7 ha) e Ixtlilco el Chico (32.3 ha). Hubo también una porción mínima de SBC, SBCP y VS que se transformó en pastizales y zonas agrícolas (Cuadro N°7).

La porción territorial fuera de la reserva de los ejidos INVR mostró un incremento mínimo en la superficie de SBC de Ixtlilco el Chico e Ixtlilco el Grande, así como un decremento en los ejidos de Huautla y Los Sauces. Algo que resultó evidente en los cambios de superficie de áreas agrícolas y de asentamientos humanos en sustitución de las selvas bajas perturbadas y la vegetación secundaria (Cuadros N°7 y N°8, Figura N°7).

**Figura N°7.**

Cambios en de superficie en hectáreas de SBC en los ejidos involucrados (INVR). DR: Dentro de REBIOSH, FR: Fuera de REBIOSH



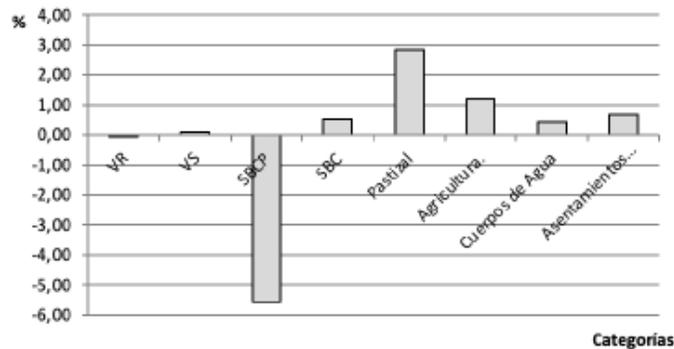
Fuente: Elaboración propia

### Tasas anuales de cambio (TAC)

Para los ejidos INMR las categorías que ampliaron sus superficies fueron: SBC con una TAC de crecimiento de 0.57%, para VS de 0.10%, para pastizales 4.6%, para superficie agrícola de 0.61 y para asentamientos humanos de 0.70. Las categorías que presentaron una reducción de sus superficies fueron SBCP con -6.24% y VR con -0.03%.

En cuanto a los ejidos INVR, las categorías que incrementaron sus superficies fueron SBC 0.23%, pastizales 1.62%, agrícola 0.69% y asentamientos humanos con 2.88%. Las categorías que redujeron sus superficies fueron SBCP -4.97%, VS -0.45% y VR -0.11% (Cuadros N°10 y N°11; Figura N°8).

**Figura N°8.**  
Tasa de cambios de las categorías en los ejidos Inmersos (INMR) de REBIOSH



Fuente: Elaboración propia

### Apoyos Institucionales

En los últimos 15 años (2003 a 2017) los ejidos estudiados recibieron diferentes apoyos de programas para la conservación de SBC y para el fortalecimiento de las UMA por parte de instituciones federales como la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y de la co-administración entre la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y el Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CONANP-CIBYC) (Cuadro N°9).

### Discusión

Los resultados que se obtuvieron demuestran por un lado un incremento en general de la superficie cubierta por selva baja caducifolia (SBC), aunque esto fue más evidente en los ejidos inmersos (INMR), que en los ejidos involucrados (INVR) y en estos últimos el aumento de SBC fue mayor en su porción contenida dentro de la REBIOSH que en la externa. La recuperación de superficie de SBC es el resultado de la sucesión de SBCP a SBC registrada principalmente en los ejidos INMR. De estos ejidos destaca El Limón de Cuauchichinola con un aumento de 700 ha y Ajuchitlán con 256 ha, seguidos por Santiopan y Rancho Viejo con un incremento aproximado de 80 ha. Por otro lado, los ejidos INVR registraron un menor aumento de SBC principalmente en su porción interna a la reserva. En cuanto a la superficie dentro de la REBIOSH de los ejidos INVR, la SBC aumentó entre 32 y 344 hectáreas por ejido en total, mientras que fuera de la reserva la SBC apenas tuvo un incremento mínimo o incluso disminuyó en los ejidos INVR.

El deterioro de SBC, SBCP y VS se deriva principalmente de la ampliación de las superficies agrícolas y pastizales. En los ejidos INVR, la superficie agrícola aumentó en total 299.8 ha, pero la mayor parte de ello (224.2 ha) se dio en la porción externa a la reserva de estos ejidos, sobre todo Ixtlilco el Grande e Ixtlilco el Chico, cuya economía se diferencia del resto de los ejidos analizados en que está basada principalmente en la agricultura comercial, por lo que han transformado una parte considerable de su superficie para estos fines, mientras que la agricultura que se practica en el resto de los ejidos es con fines de subsistencia, por lo que la modificación de su territorio para esta actividad ha sido menor. En contraste, en los cuatro ejidos INMR la superficie agrícola aumentó apenas 47 ha en el periodo de estudio, y esto sobre todo en los ejidos de Santiopan y Rancho Viejo

Otra de las actividades de importancia económica en estas poblaciones es la ganadería, por lo que la población necesita tener áreas de pastizales o los pobladores efectúan el pastoreo de ganado dentro de la SBC, lo cual provoca una perturbación de los bosques y afecta el repoblamiento natural de la SBC al alimentarse libremente del estrato herbáceo de la selva, consumiendo retoños y las hojas bajas de los árboles (Trejo & Dirzo, 2000; Osorio-Beristain *et al.*, 2012). En este caso en particular, el cambio en la categoría de pastizales fue diferente entre los ejidos INMR y los INVR, pues en los primeros hubo un incremento de 154 ha de pastizales en el periodo de estudio mientras que en los segundos hubo mayor variación entre ejidos y entre sus porciones dentro o fuera de la reserva. En total, en los ejidos INVR apenas hubo un incremento neto de 8.4 ha en pastizales en los 22 años de estudio, sin embargo al comparar la porción dentro de la REBIOSH de estos ejidos, con la externa, se observan cambios opuestos, pues en la parte al interior de la reserva, tres ejidos mostraron aumento en su superficie de pastizales y uno un decremento, lo que resultó en un aumento total neto de 101.1 ha en pastizales. En contraste, en la porción fuera de la reserva de los ejidos INVR, dos ejidos mostraron un decremento en pastizales y dos un incremento, con un balance neto negativo de 92.7 ha menos de pastizales en conjunto.

La VR en general fue conservada casi en su totalidad (98.5%), lo que es de suma importancia para los ocho ejidos analizados, pues presenta características ecológicas relevantes para la conservación de la biodiversidad y regeneración natural al funcionar como corredores biológicos, almacenar bancos de semillas, y proveer de sitios en donde la disponibilidad de agua y alimento es mayor, especialmente en el periodo seco del año, en comparación con la vegetación arbórea de las laderas contiguas a los arroyos donde se ubica la VR (Granados-Sánchez *et al.*, 2006; Ceballos & Valenzuela, 2010).

En los ejidos INMR se implementaron las UMA en la primera década (1997 a 2007) y es en sus superficies donde se registró el mayor incremento de SBC, así como una dinámica similar entre los cambios de usos de suelos para las categorías agrícolas y pastizales. Esto quizá se puede atribuir a que debido a la capacidad organizativa de los ejidos, la mayoría de sus pobladores tienen un compromiso con la conservación de sus selvas y con la REBIOSH, interés, disposición y voluntad de trabajo para el bienestar de la naturaleza y sus pobladores.

Por otro lado, los ejidos INVR implementaron las UMA en la segunda década (2008-2017). En sus superficies se registra una menor recuperación de SBC y una elevada fragmentación de SBCP y VS para la apertura de nuevos pastizales y ampliación de las superficies agrícolas. Este resultado

puede resultar de conflictos internos, confusión en los límites y sobre la tenencia de tierras, además de la práctica de otras actividades económicas y no así en la conservación.

También es importante considerar que en la estrategia nacional sobre la biodiversidad de México y en los planes de manejo de cada UMA se promueven la conservación, restauración y el manejo sustentable de la biodiversidad, ya sea en corto, mediano y a largo plazo, lo cual debe estar basado en la participación activa de diversos sectores y actores (Cruz-Angón, 2012; DOF-SEMARNAT, 2014). Para ello las instituciones del gobierno o privadas, como CONAFOR, SEMARNAT, CONANP-CIByC facilitan los apoyos para promover estas estrategias con diferentes programas o proyectos y lograr los propósitos trazados como estrategia de conservación y el bienestar de los pobladores.

Para el periodo de estudio encontramos información sobre las inversiones institucionales solo para los últimos 15 años, periodo en el cual en los ocho ejidos se invirtió un total cercano a los 32 millones de pesos mexicanos para apoyos vinculados a programas relacionados con la conservación y manejo de la vegetación forestal y la operación de las UMA. Estos apoyos otorgan empleos temporales para realizar actividades relacionadas con la manejo, conservación y monitoreo del ecosistema, tales como asistencia técnica, conservación y restauración de suelos, construcción de bebederos, rehabilitación de cuerpos de agua, capacitación, entre otros. Los ejidos que ejecutaron el mayor número de programas fueron aquellos que registraron UMA en la primera década (Huatla, El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán). Estas comunidades implementaron entre 49 a 41 programas con una inversión de 5 a 6 millones pesos mexicanos, entre estos, el ejido de Santiopan ejecutó 18 proyectos con una inversión total de 1.2 millones de pesos. En cambio, las comunidades con UMA registradas en la segunda década tuvieron implementaron entre 19 y 36 proyectos con una inversión de entre 2 y 2.7 millones de pesos mexicanos. En este segundo grupo destaca el ejido de Los Sauces, con una inversión de 5.1 millones de pesos mexicanos. Por tanto, los ejidos que registraron UMA primero, mostraron una mayor capacidad de conservación y un incremento de la superficie de SBC. Los habitantes de estas comunidades obtuvieron más beneficios a través de programas como el de empleos temporales. Por su parte, los ejidos con UMAS registradas en la segunda década, aunque también incrementaron superficie de SBC, ello fue en menor medida que las comunidades anteriores, además de aumentar en mayor medida las superficies destinadas a pastizales y campos agrícolas (Cuadro N°9).

Es importante resaltar que no todos los ejidos han logrado conservar o incrementar la superficie de SBC, a pesar de haber recibido el apoyo necesario. Por una parte, el cambio de la Ley de Reforma Agraria en 1992, en el que desde 1915 cada ejidatario tenía derecho a una parcela para producción agrícola, área con cobertura vegetal y parcela para asentamiento urbano y cada ejido estaba dotado de tierras comunales destinadas para el uso colectivo bajo la administración y las decisiones de la Asamblea ejidal (DOF, 1992; Schroeder et al., 2012). Las modificaciones de 1992, otorgan a los ejidatarios el derecho de dividir o parcelar sus parcelas individuales, con lo que cada ejidatario puede decidir sobre el uso su parcela, independientemente de la Asamblea, fragmentando el núcleo colectivo de toma de decisiones y generando nuevos y variados conflictos de intereses.

De esta forma, los ejidos de Huatla y Los Sauces han distribuido o individualizado sus tierras, a lo que puede deberse que los resultados muestren un menor incremento de SBC en compa-

ración de los ejidos que aún mantienen el manejo de tierras individuales y comunales, un resultado que no es favorable para la conservación de los ecosistemas y que ha modificado el uso y fragmentación ambiental (Assies, 2008; Barsimantov *et al.*, 2010; Perramond, 2008; Farley *et al.*, 2012). A esto debemos sumar otros problemas particulares para cada ejido, como el tamaño de la población, intereses particulares y otros creados, la distancia con los centros urbanos, entre varios otros que afectan en la efectividad de los proyectos de conservación. Cada caso cual requiere investigaciones particulares para conocer las causas principales de los problemas.

La implementación de las UMA ha impactado positivamente la conservación de la vegetación forestal en la REBIOSH. Gómez y colaboradores (2017) mencionan que aquellos municipios con 10% o más de su área destinada a UMA muestran una menor pérdida de vegetación, ya que estas políticas tienen como objetivos el aprovechamiento de vida silvestre mediante la conservación y recuperación de espacios naturales. Nuestros datos muestran que, en promedio, en las cuatro UMA cuya superficie abarca todo el ejido, la tasa de incremento de SBC fue más de tres veces mayor que en aquellas con una superficie menor al total del ejido.

La operación de estas UMA ha facilitado la gestión de fondos para beneficio de los ejidatarios, pero es importante destacar que la capacidad organizativa de los ejidos, la coordinación con las instituciones, liderazgo de los comisariados, experiencia y agilidad en la gestión de los apoyos y la coordinación activa con el personal técnico de cada UMA son fundamentales para lograr los objetivos tanto de conservación como de desarrollo social para los que fueron creadas las UMA (com. Pers. Ing. Tonatiah Gonzales de Wild Forest Consulting S.C, 2019).

El que se haya detectado un incremento neto de 6.1% de SBC representa un logro importante en la conservación de SBC de la REBIOSH, lo cual demuestra un mayor compromiso por parte de sus pobladores, así como la importancia del aporte económico por parte del gobierno para diferentes programas y trabajos de conservación, el apoyo y seguimiento de los técnicos de la UMA que incide en la mejora de los ecosistemas de la región, la conservación de la biodiversidad y el bienestar de sus pobladores.

## Conclusión

En el periodo entre 1993 y 2017, se observó un incremento en la superficie de SBC en los ejidos estudiados, notoriamente mayor en los ejidos inmersos que en los ejidos involucrados, lo que coincide también con un incremento de SBC en los ejidos con más superficie de UMA registrada y con más antigüedad en el registro de la UMA. Eso también coincide con que han recibido un mayor apoyo económico promedio por año. Las UMA de la región, tienen un efecto sinérgico con las actividades de la REBIOSH para incidir en la conservación e incluso recuperación de la cobertura forestal de selva baja caducifolia en la región.

La participación de los pobladores locales y la capacidad organizativa de sus comunidades son elementos fundamentales para cumplir los objetivos de conservación de la vegetación de SBC. Sin embargo, la fragmentación en la toma de decisiones comunitarias, la falta de certeza de los límites territoriales, así como la presencia de intereses ajenos a la conservación se contraponen a esta voluntad y fuerza organizativa, generando conflictos por el manejo ambiental. Para ello, el

apoyo y el acompañamiento institucional son primordiales para que las comunidades con UMA puedan tener un mejor manejo ambiental.

El análisis de los cambios en las diferentes categorías de vegetación, ofrece información base para monitorear el impacto que el manejo actual de las UMA tiene sobre la cobertura forestal en cada una y permite explorar y desarrollar las ventanas de oportunidad para que dicho manejo mejore las condiciones de vida de las poblaciones locales a través del manejo sustentable de los recursos silvestre sin comprometer la conservación de la biodiversidad de la región.

Este trabajo es un antecedente para continuar y profundizar en el análisis de CUSV con mayor detalle sobre los cambios en la SBC de esta región y el desarrollo de las políticas de conservación.

## Agradecimientos

Principalmente a los habitantes y autoridades de los ejidos estudiados por su apoyo para realizar este trabajo y por su compromiso con la conservación de la diversidad biológica en sus ejidos; al CONACYT por apoyo económico a través de la beca N°607496 y del Proyecto Problemas Nacionales I000/513/2016, al Centro de Investigación de Biodiversidad y Conservación (CIByC-UAEM), al Ing. Tonatiuh Gonzales (Wild Forest Consulting S.C.), a las instituciones CONAFOR, SEMARNAT, CONANP y PROFEPA; Doctorado en Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; y también a A. L. Sánchez, M. Malacara, V. Flores, M. Méndez y E. Rendón por su valiosa ayuda.

## Referencias

- AGUILAR, R., DORADO, O., ARIAS, D. M., ALCARAZ, H. & CASTRO, R. Anfibios y reptiles de la Sierra de Huautla. Estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, 2003.
- APARICIO, R. Chimalapas. La Última Oportunidad. WWF, SEMARNAP, México, 2001.
- ASSIES, W. Land tenure and tenure regimes in Mexico: an overview. *Journal of Agrarian Change*, 2008, N°8, p. 33-63.
- ÁVILA, J., FUENTES, C. & TUIRÁN, R. Índices de marginación, Consejo Nacional de Población. México, 2000.
- BARSIMANTOV J., RACELIS A., BARNES G., DIGIANO M. Tenure, tourism and timber in Quintana Roo, Mexico: land tenure changes in forest ejidos after Agrarian Reforms. *International Journal of the Commons*, 2010, Vol. 4, p. 293-318.
- BERLANGA, C.A., GARCÍA, R.R., LÓPEZ, J. & RUÍZ, A. Patrones de cambio de coberturas y usos del suelo en la región costa norte de Nayarit (1973-2000). *Investigaciones Geográficas*, 2010, N° 72, p. 7-22.

BOCCO, G., MENDOZA, M. & MASERA, O.R. La dinámica del cambio del uso del suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación (parte 1), 2001, p 18-38.

BRAVO-PEÑA, L.C., DOODE-MATSUMOTO, O., CASTELLANOS-VILLEGAS, A.E. & ESPEJEL-CARBAL, I. Políticas rurales y pérdida de cobertura vegetal. Elementos para reformular instrumentos de fomento agropecuario relacionados con la apertura de praderas ganaderas en el noroeste de México. *Región y Sociedad*, 2010, Vol. 22, N°48, p. 1-35.

BUZAI-GUSTAVO, D. Geografía y Sistemas de Información Geográfica, Evolución teórico metodológica hacia campos emergentes. *Revista Geográfica de América Central*, 2012, Vol. 2, p. 15-67.

CASTRO-CAMPOS, F. Mesocarnívoros en zonas de selva seca con diferente manejo: Evaluando el papel de las UMA, Tesis de Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, Universidad Autónoma de Estado de Morelos, 2016.

CEBALLOS, G. & VALENZUELA-GALVAN, D. Diversidad, Ecológica y Conservación de los Vertebrados de Latinoamérica, 2010, p. 93-118.

CHALLENGER, A. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre S.C., México, 1998.

CONANP. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2005.

CONABIO-UAEM. La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado. Contreras-MacBeath, T., J.C. Boyás, F. Jaramillo (Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, 2004.

CRAMER, W., YOHE, G.W., AUFFHAMMER, M., HUGGEL, C., MOLAU, U., DA SILVA DIAS, M.A.F., SOLOW, A., STONE, D.A. & TIBIG, L. Detection and attribution of observed impacts. En: FIELD, C.B.; BARROS, V.R.; DOKKEN, D.J.; MASTRANDREA, M.D.; MACH, K.J.; BILIR, T.E.; CHATTERJEE, M.; EBI, K.L.; ESTRADA, Y.O.; GENOVA, R.C.; GIRMA, B.; KISSEL, E.S.; LEVY, A.N.; MACCRACKEN, S.; MASTRANDREA, P.R. & WHITE, L.L. (eds.). Climate change, Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press New York, NY, 2014, p. 979-1037.

CRUZ-AGUILAR, R., CRUZ-LEÓN, A., CUEVAS-REYES, V. & RAMÍREZ-VALVERDE, B. Impacto social de la mercantilización de la naturaleza en la Sierra de Huautla. *Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional*, 2018, vol. 28, N° 51, p. 1-23.

CRUZ-ANGÓN, A. Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal (2012-2030), 2012.

DOF. Secretaría Federal de la Reforma Agraria, México, 1992.

DOF. Plan de Manejo tipo para la conservación y aprovechamiento sustentable del Venado de Cola Blanca en climas templados, tropicales de México, UMA extensivas y crías en cautiverio, México, 2014.

Dorado, O. R. *Sierra de Huautla-Cerro Frio, Morelos: Proyecto de Reserva de la Biosfera. Informe final SNIB-CONABIO Proyecto No. Q025*. México D. F.: Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, 2001.

DURAND, L. Pensar positivo no basta. Actitudes en torno a la conservación en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, México. *Interciencia*, 2010, Vol. 35, N°6, p. 430-436.

DURAND, L. & VÁZQUEZ, L.B. Biodiversity conservation discourses. A case study among scientists and government authorities in Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Mexico, *Land Use Policy*, 2010, Vol. 28, N°1, p.76-82.

ESCALANTE, T. & MARTÍNEZ-MEYER, E. Ecological niche modeling and wildlife management units (UMA): an application to deer in Campeche, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 2013, Vol. 16, p. 183-191.

ESCANDÓN, J., ORDÓÑEZ, J.B., NIETO DE PASCUAL M.C. & ORDÓÑEZ, M.J. Change in vegetation cover and land use in Morelos, Mexico, from 2000 to 2009, *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2018, Vol. 9, N°46, DOI: 10.29298/rmcf.v9i46.135

FARLEY, K., OJEDA-REVAH, L., ATKINSON, E.E., EATON-GONZÁLEZ, B.R. Changes in land use, land tenure, and landscape fragmentation in the Tijuana River Watershed following reform of the ejido sector. *Land Use Policy*, 2012, Vol. 29, p.187-197.

FAO, (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). Forest resources assessment 1990. Survey of tropical forest cover and study of change processes. FAO. Roma, 1996.

FAO, (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). Information products are available on the FAO website 2015, (Consulta: 19/11/2017). [www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications).

FAO, (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). El estado de los bosques del mundo, Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma, 2018.

FIGUEROA, F., V. SÁNCHEZ-CORDERO, J. A. & MEAVE, E. I. Socioeconomic context of land use and land cover change in Mexican biosphere reserves. *Environmental Conservation*, 2009. Vol. 36, N° 3, p. 180-191.

GALLINA-TESSARO, S., HERNÁNDEZ, A.C. & GONZÁLES, A. Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en México (UMA). Retos para su correcto funcionamiento. *Investigación Ambiental*, 2009, Vol. 1, N°2, p. 143-152.

GOOGLE. Mapa de Estado de Morelos, México en Google maps, (Consulta: 15/5/2017), <https://www.google.com/maps/@18.45282,-99.03843,111536m/data=!3m1!1e3>

GÓMEZ-AÍZAA, L., MARTÍNEZ-BALLESTÉ, A., ALVAREZ-BALDERASA, L., LOMBARDEO-GOLDARACENA, A., GARCÍA-MENESESA, P.M., CASO-CHÁVEZ, A. M. & CONDE-ÁLVAREZ, C. Can wildlife management units reduce land use/land cover change and climate change vulnerability? Conditions to encourage this capacity in Mexican municipalities. *Land Use Policy*, 2017, Vol. 64, p. 317-326.

GRANADOS-SÁNCHEZ, D., HERNÁNDEZ-GARCÍA, M. A., LÓPEZ-RÍOS, G. F. Ecología de las Zonas Ribereñas. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 2006, Vol. 12, N°1, p.55-69.

GUEVARA-SANJINÉS, A. La política ambiental en México: génesis, desarrollo y perspectivas. *ICE*, 2005, N°821. p. 163-175.

HERNÁNDEZ-SILVA, D.A., CORTÉS-DÍAZ, J.L., ZARAGOZA-RAMÍREZ, P.A., MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, G.T., GONZÁLEZ-BONILLA, B., RODRÍGUEZ-CASTAÑEDA & HERNÁNDEZ-SEDAS, D.A. Hábitat del venado cola blanca en la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 2011, Vol. 27, N°1, p. 47-66.

INEGI, (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). Fotografías Áreas, Claves (E14A69f; E14B61d; E14B61e; E14B79c; E14B71a; E14B71b) 1995.

INEGI, (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Porcentaje de población en situación de pobreza. Morelos, 2010. (Consulta: 5/9/2017) [www.coneval.org.mx/coordinación/entidades/Paginas/inicioent.aspx](http://www.coneval.org.mx/coordinación/entidades/Paginas/inicioent.aspx).

INEGI, (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). Censo General de Población y Vivienda, 2010, Estado de Morelos. México, 2011.

INEGI, (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, 2015.

INEGI, (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). Carta de uso de suelo y vegetación serie VI comunicado de prensa, 2017, N° 535/17, p 1-11.

JANZEN, D. Tropical dry forests, the most endangered major tropical ecosystem. En: Wilson, E. O. & Peter, F. M. (eds.). *Biodiversity*. National Academy Press. Washington, EEUU. 1986.

JEAN-FRANÇOIS, M., VELÁZQUEZ, A. & COUTURIER, S. La evaluación de los cambios de cobertura/ uso del suelo en la República Mexicana, *Investigación ambiental*, 2009, Vol. 1, N°1, p. 23-39.

JEAN-FRANÇOIS M., VELÁSQUEZ, A., DÍAZ, J., MAYORGA, R., ALCÁNTARA, C., BOCCO, G., CASTRO, R., FERNÁNDEZ, T. & PÉREZ, A. Assessing Land Use/cover Changes: A Nationwide Multidate

Spatial Database for Mexico. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2004, Vol. 5, p. 249–261.

LAMBIN, E.F., GEIST, H. & RINDFUSS, R.R. Introduction: Local processes with global impacts. En: LAMBIN, E.F. & H.J. GEIST (eds.). *Land-use and land-cover change*. Springer. Berlin, Heidelberg, Germany, 2006.

LGVS. (LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE), Nueva Ley publicada en el diario oficial de la federación, el 3 de julio de 2000, (Última reforma publicada DOF 26-01-2015), 2000.

LÓPEZ-GRANADOS, E.M. Patrones de cambio de uso del terreno en la Cuenca del Lago de Cuitzeo. Tesis para obtener el grado de doctorado en ciencias, México: Universidad Autónoma de México, 2006.

LÓPEZ, R., CUEVAS, M., MORENO, S., DENOGEAN, F., IBARRA, F. & MARTÍN, M. Unidad de manejo para la conservación de la vida Silvestre como alternativa para "Los Nuevos Agronegocios". *Quinta Época*, 2010, N°27, p. 336-346.

LÓPEZ-MEPELLÍN, X., VÁZQUEZ, L. B., VALENZUELA-GALVÁN, D., WEHNCKE, E., MALDONADO-ALMANZA, B. & DURAND-SMITH, L. Percepciones de los habitantes de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla: hacia el desarrollo de nuevas estrategias de manejo participativo. *Inter ciencia*, Vol. 42, N° 1, p. 8-16.

MALDONADO, B. & MONROY, R. La selva baja caducifolia: fuente tradicional de plantas para la construcción. Abstracts of 11th Annual Ethnobiology Conference. México, DF, 1988.

OPPENHEIMER, M., CAMPOS, M., WARREN, R., BIRKMANN, J., LUBER, G., O'NEILL, B. & TAKAHASHI, K. Emergent risks and key vulnerabilities. En: FIELD, C.B.; BARROS, V.R.; DOKKEN, D.J.; MASTRANDREA, M.D.; MACH, K.J.; BILIR, T.E.; CHATTERJEE, M.; EBI, K.L.; ESTRADA, Y.O.; GENOVA, R.C.; GIRMA, B.; KISSEL, E.S.; LEVY, A.N.; MACCRACKEN, S.; MASTRANDREA, P.R.; WHITE, L.L. (eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press New York, NY, 2014, p. 1039–1099.

OSORIO-BERISTAIN M., ALCALÁ R., MARIANO N., MARTÍNEZ-GARZA, C. & VALENZUELA-GALVÁN, D. Origen, Evolución y ecología de la selva seca, 2012, *Inventio*, Vol. 16, p. 61-69.

ORTEGA DEL VALLE, D.; CARRANZA, L.T. & MARTÍNEZ, J. Una Mirada desde el Corazón de la Jícara de Oro (Experiencias de Conservación en la Selva Zoque de los Chimalapas). WWF – México / USAID. México, D.F. 2012.

PÉREZ-SOTO, M. T., ALPUCHE-GARCÉS, O. & PÉREZ-SOTO, F. Situación actual de las unidades de manejo ambiental en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Huautla, Morelos. *Ecorfan*, 2016, p. 12-19.

PERRAMOND, E.P. The rise, fall, and reconfiguration of the Mexican ejido. *Geographical Review*, 2008, N° 98, p. 356-371

POMPA, A. & DIRZO, R. Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 1995.

ROBLES, R. La estrategia de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. En: Durán, R. & Méndez, M. (eds.). Biodiversidad y desarrollo Humano en Yucatán, CICY, CONABIO, México, 2009, p. 427-431.

RZEDOWSKI, J. Vegetación de México. Editorial Limusa, México, 1978.

SCHROEDER, N. M. & CASTILLO, A. Collective Action in the Management of a Tropical Dry Forest Ecosystem: Effects of Mexico's Property Rights Regime. *Environmental Management*, 2013, Vol. 51, p. 850-861.

SÁNCHEZ, H. C. & Romero, M. L. Mastofauna silvestre del Ejido El Limón, Municipio de Tepalcingo, Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. CONABIO. México, 1992.

SEMARNAP. (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y PESCA). Plan de Manejo tipo de Venado Cola Blanca en Zonas Templadas y Tropicales, Dirección General de Vida Silvestre, México, 2007.

SEMARNAT. (SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). Registros de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), Datos y Recursos, 2017, (Consulta 28/02/2017), <http://www.semarnat.gob.mx>

TREJO, I. & DIRZO, R. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national land and local analysis in Mexico. *Biological Conservation*, 2000, Vol.94, p. 133-142.

TRUJILLO, M. L. & LÓPEZ-MEPELLÍN, X. ¿Qué es la conservación desde el punto de vista de los campesinos? Condiciones productivas en un área natural protegida, Morelos, México, 2018, *Etnobiología*, Vol. 16, N°1, p. 58-72.

URCIAGA-GARCÍA, J., HERNÁNDEZ VIVENT, A. & CARRUTHERS, D. La política ambiental mexicana: Una panorámica. En: MONTEFORTE, M. & CARIÑO, M. (eds.) *Del Saqueo a la Conservación. Historia Ambiental Contemporánea de Baja California Sur. 1940-2003*. Instituto Nacional de Ecología. México, 2008, p. 67-99.

VALENZUELA-GALVÁN, D., DORADO, O. & RAMÍREZ, R. Sierra de Huautla, Morelos, Guerrero y Puebla. En: CEBALLOS, G.; MARTÍNEZ, L.; GARCÍA, A.; ESPINOZA E.; BEZAURY, J. & DIRZO, R. (eds.). *Diversidad, Amenazas y Regiones Prioritarias para la Conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. FCE, CONABIO, CONANP. México, 2010, p. 469-473.

VELÁZQUEZ, A., MAS, J., PALACIO, J. L., DÍAZ, J., MAYORGA, R., ALCÁNTARA, C., CASTRO, R. & FERNÁNDEZ, T. Patrones de Análisis del Cambio de Uso del Suelo en México. *Gaceta Ecológica*, 2002, N°62, p. 21-37.

VITOUSEK, P.M., MOONEY, H.A., LUBCHENCO J. & MELILLO J.M. Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 1997, Vol. 277, N° 5325, p. 494-499.

ZAMORA, M. C. Superficie Forestal actual. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2016, Vol. 7, N°35, p. 4-5.

## ANEXO

**Cuadro N°5.**

Cambio de uso de suelo de los cuatro ejidos Inmersos de la REBIOSH

Categoría	Registro UMA	Ejido	Área Ejido (ha)	1995		2017	
				(ha)	(%)	(ha)	(%)
SBC	1997	Santiopan	952.7	662.3	70	679.1	71
	2000	El Limón	3977.7	2686.3	68	3390.1	85
	2002	Ajuchitlán	2842.8	1520.7	53	1777.2	63
	2007	Rancho Viejo	1299.8	993.2	76	1082.2	83
Total			9073.0	5862.5	65	6928.5	76
SBCP	1997	Santiopan	952.7	150.2	16	72.4	8
	2000	El Limón	3977.7	788.0	20	64.0	2
	2002	Ajuchitlán	2842.8	505.3	18	164.9	6
	2007	Rancho Viejo	1299.8	214.2	16	55.3	4
Total			9073.0	1657.8	18	356.6	4
VS	1997	Santiopan	952.7	5.9	1	5.9	1
	2000	El Limón	3977.7	75.8	2	78.4	2
	2002	Ajuchitlán	2842.8	355.0	12	375.5	13
	2007	Rancho Viejo	1299.8	0.0	0	0.0	0
Total			9073.0	436.7	5	459.7	5
Pastizales	1997	Santiopan	952.7	29.5	3	67.6	7
	2000	El Limón	3977.7	46.2	1	61.0	2
	2002	Ajuchitlán	2842.8	72.5	3	123.5	4
	2007	Rancho Viejo	1299.8	5.8	0	55.8	4
Total			9073.0	154.1	2	307.9	3
Agrícola	1997	Santiopan	952.7	35.6	4	59.0	6
	2000	El Limón	3977.7	132.5	3	134.4	3
	2002	Ajuchitlán	2842.8	165.9	6	167.5	6
	2007	Rancho Viejo	1299.8	0.0	0	20.0	2
Total			9073.0	334.0	4	380.8	4

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°6.**  
Matriz de transición de los cuatro ejidos Inmersos de la REBIOSH

Ejido INMR	Categorías	2017 (ha)								Total	
		VR	VS	SBCP	SBC	Pastizales	Agrícolas	CA	AH		
Santiopan	1995 (ha)	VR	67.9	0.0	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	69.2
		VS	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9
		SBCP	0.0	0.0	43.7	86.2	13.3	7.0	0.0	0.0	150.2
		SBC	0.0	0.0	28.2	592.2	21.6	20.3	0.0	0.0	662.3
		Pastizales	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	0.0	0.0	0.5	29.5
		Agrícola	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	31.6	0.3	0.0	35.6
		CA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total	67.9	5.9	72.4	679.1	67.6	59.0	0.3	0.5	952.7	
El Limón de Cuauichinola	1995 (ha)	VR	232.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.4	233.4
		VS	0.0	68.3	0.0	0.0	2.3	3.8	0.0	1.5	75.8
		SBCP	0.0	0.5	42.6	729.7	15.0	0.3	0.0	0.0	788.0
		SBC	0.0	0.0	21.4	2660.4	0.6	3.5	0.0	0.4	2686.3
		Pastizales	0.0	2.9	0.0	0.0	36.7	6.6	0.0	0.0	46.2
		Agrícola	0.0	6.1	0.0	0.0	6.4	120.0	0.0	0.0	132.5
		CA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	5.6
		AH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	9.8
	Total	232.2	78.4	64.0	3390.1	61.0	134.4	5.6	12.0	3977.7	
Ajuchitlán	1995 (ha)	VR	200.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	200.9
		VS	0.0	321.7	0.0	0.0	16.2	13.8	0.0	3.3	355.0
		SBCP	0.0	0.0	138.5	323.1	22.4	20.0	0.4	0.9	505.3
		SBC	0.0	0.0	26.4	1454.0	30.3	9.7	0.3	0.0	1520.7
		Pastizales	0.0	24.3	0.0	0.0	38.4	8.9	0.0	0.8	72.5
		Agrícola	0.0	29.4	0.0	0.0	16.3	115.0	0.1	5.1	165.9
		CA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.4	0.0	1.5
		AH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	21.0
	Total	200.9	375.5	164.9	1777.2	123.5	167.5	2.1	31.2	2842.7	
Rancho Viejo	1995 (ha)	VR	86.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.5
		VS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		SBCP	0.0	0.0	44.7	99.5	50.0	20.0	0.0	0.0	214.2
		SBC	0.0	0.0	10.6	982.6	0.0	0.0	0.0	0.0	993.2
		Pastizales	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	5.8
		Agrícola	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		CA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		AH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total	86.5	0.0	55.3	1082.2	55.8	20.0	0.0	0.0	1299.8	

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°7.**

Cambio de uso de suelo y vegetación en cuatro ejidos involucrados en la REBIOSH

Categoría	Registro UMA	Ejido	Área Ejido (ha)	1995				2017			
				DR		FR		DR		FR	
				(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
SBC	2001	Huautla	8750.3	2996.5	34.2	3086.8	35.3	3340.2	38.2	3081.4	35.2
	2008	Ixtiilco el Chico	2819.5	1478.7	16.9	194.1	2.2	1511.0	17.3	219.5	2.5
	2009	Los Sauces	1799.7	542.0	6.2	662.5	7.6	657.3	7.5	622.4	7.1
	2016	Ixtiilco el Grande	5244.7	2565.0	29.3	52.4	0.6	2678.7	30.6	81.3	0.9
			18614.1	7582.1	86.6	3995.8	45.7	8187.1	93.6	4004.6	45.8
SBCP	2001	Huautla	8750.3	351.0	4.0	431.1	4.9	0.0	0.0	301.5	3.4
	2008	Ixtiilco el Chico	2819.5	96.8	1.1	35.4	0.4	14.4	0.2	2.9	0.0
	2009	Los Sauces	1799.7	176.2	2.0	109.6	1.3	67.2	0.8	89.2	1.0
	2016	Ixtiilco el Grande	5244.7	420.7	4.8	57.3	0.7	179.8	2.1	10.2	0.1
			18614.1	1044.6	11.9	633.2	7.2	261.4	3.0	403.8	4.6
VS	2001	Huautla	8750.3	347.0	4.0	22.4	0.3	240.4	2.7	27.8	0.3
	2008	Ixtiilco el Chico	2819.5	4.0	0.1	149.7	5.3	24.6	0.9	106.7	3.8
	2009	Los Sauces	1799.7	39.0	2.2	26.5	1.5	35.8	2.0	26.2	1.5
	2016	Ixtiilco el Grande	5244.7	0.0	0.0	241.9	4.6	47.8	0.9	206.4	3.9
			18614.1	389.9	2.1	440.5	2.4	348.6	1.9	367.1	2.0
Pastizales	2001	Huautla	8750.3	117.8	1.3	128.1	1.5	232.5	2.7	105.5	1.2
	2008	Ixtiilco el Chico	2819.5	40.1	1.4	14.3	0.5	69.1	2.5	40.4	1.4
	2009	Los Sauces	1799.7	15.6	0.9	22.4	1.2	4.7	0.3	57.9	3.2
	2016	Ixtiilco el Grande	5244.7	27.5	0.5	137.3	2.6	68.7	1.3	78.5	1.5
			18614.1	201.0	1.1	302.1	1.6	375.0	2.0	282.3	1.5
Agrícola	2001	Huautla	8750.3	215.8	2.5	173.2	2.0	210.6	2.4	322.6	3.7
	2008	Ixtiilco el Chico	2819.5	0.0	0.0	564.4	20.0	15.4	0.5	561.7	19.9
	2009	Los Sauces	1799.7	13.3	0.7	96.3	5.4	21.1	1.2	109.6	6.1
	2016	Ixtiilco el Grande	5244.7	184.2	3.5	1109.1	21.1	241.8	4.6	1173.3	22.4
		Total	18614.1	413.3	2.2	1943.0	10.4	488.9	2.6	2167.1	11.6

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°8.

Matriz de transición de los cuatro ejidos involucrados de la REBIOSH

Ejidos INVR	Categorías	2017 (ha)								Total	
		VR	VS	SBCP	SBC	Pastizales	Agrícola	CA	AH		
Huautla	1995 (ha)	VR	803.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.1	805.2
		VS	0.0	238.7	0.0	52.1	48.7	22.9	0.0	7.1	369.4
		SBCP	0.0	0.0	248.2	433.2	44.6	56.0	0.0	0.0	782.0
		SBC	0.0	0.0	53.3	5936.2	0.0	93.8	0.0	0.0	6083.3
		Pastizales	0.0	8.7	0.0	0.0	216.4	20.7	0.0	0.1	245.9
		Agrícola	0.0	21.2	0.0	0.0	28.3	339.5	0.0	0.0	389.0
		CA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	12.6	0.0	12.9
		AH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.5	62.5
	Total	803.1	268.6	301.5	6421.5	338.0	533.2	14.6	69.7	8750.3	
Ixtilco el Chico	1995 (ha)	VR	188.2	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.7	3.8	194.7
		VS	0.0	99.7	0.0	0.0	18.4	34.5	0.5	0.6	153.7
		SBCP	0.0	0.1	17.3	92.5	1.3	20.6	0.5	0.0	132.2
		SBC	0.0	16.0	0.0	1638.0	16.2	2.5	0.1	0.0	1672.7
		Pastizales	0.0	0.8	0.0	0.0	43.6	10.2	0.0	0.0	54.5
		Agrícola	0.0	14.8	0.0	0.0	28.0	509.4	1.5	10.7	564.4
		CA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	0.0	17.0
		AH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.4	30.4
	Total	188.2	131.3	17.3	1730.5	109.4	577.1	20.2	45.5	2819.5	
Los Sauces	1995 (ha)	VR	91.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	91.9
		VS	0.0	46.5	0.3	0.0	0.4	12.7	0.0	5.6	65.5
		SBCP	0.0	0.0	156.1	96.9	23.3	9.5	0.0	0.0	285.8
		SBC	0.0	0.0	0.0	1182.8	2.7	14.5	0.1	4.4	1204.5
		Pastizales	0.0	0.1	0.0	0.0	29.9	8.0	0.0	0.1	38.0
		Agrícola	0.0	15.3	0.0	0.0	6.3	86.1	0.0	2.0	109.7
		CA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.7
		AH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	3.7
	Total	91.8	62.0	156.4	1279.7	62.6	130.7	0.8	15.7	1799.7	
Ixtilco el Grande	1995 (ha)	VR	347.8	0.0	0.0	0.0	3.0	16.9	0.0	0.0	367.7
		VS	0.0	136.6	7.8	0.0	28.1	53.2	0.0	16.1	241.9
		SBCP	0.0	1.1	146.4	202.6	20.0	107.2	0.5	0.0	477.9
		SBC	0.0	0.0	35.8	2557.4	4.2	20.0	0.0	0.0	2617.3
		Pastizales	0.0	53.1	0.0	0.0	69.1	42.6	0.0	0.0	164.7
		Agrícola	0.0	63.4	0.0	0.0	22.8	1175.1	0.0	32.0	1293.2
		CA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	8.7
		AH	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.2	73.2
	Total	347.8	254.2	190.0	2760.0	147.2	1415.0	9.3	121	5244.7	

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°9.**  
Número y apoyo para programas de conservación (2003-2017)

Ejido	Número de Programas	Apoyo (2003-2017)	%
Santiopan	18	1,209,710.55	3.7
El Limón de Cuauchichinola	45	5,951,061.30	18.4
Huautla	41	6,672,143.60	20.6
Ajuchitlán	49	5,891,558.38	18.2
Rancho Viejo	29	2,793,976.20	8.6
Ixtlilco el Chico	25	2,604,450.30	8.1
Los Sauces	36	5,157,334.02	16.0
Ixtlilco el Grande	19	2,038,163.81	6.3
		32,318,398.16	100.00

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N°10.**  
Tasas de cambios anuales de los ejidos inmersos en la REBIOSH

Categorías	Santiopan	Limón	Ajuchitlán	Rancho Viejo	Dirección de cambio	Prom. TC
	TC	TC	TC	TC		
VR	-0.08	-0.02	0.00	0.00	↓	-0.03
VS	0.00	0.15	0.26	0.00	↑	0.10
SBCP	-3.26	-10.78	-4.96	-5.97	↓	-6.24
SBC	0.11	1.06	0.71	0.39	↑	0.57
Pastizal	3.84	1.27	2.45	10.81	↑	4.59
Agricultura.	2.32	0.06	0.04	0.00	↑	0.61
CA	0.00	0.02	1.63	0.00	↑	0.41
AH	0.00	0.97	1.81	0.00	↑	0.70

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 11.**  
Tasas de cambios anuales de los ejidos involucrados en la REBIOSH

Categorías	Huautla	Ixtlilco el Chico	Los Sauces	Ixtlilco el Grande	Dirección de cambio	Prom. %
	TC	TC	TC	TC		
VR	-0.01	-0.15	0.00	-0.25	↓	-0.11
VS	-1.44	-0.71	-0.25	0.23	↓	-0.54
SBCP	-4.24	-8.84	-2.70	-4.11	↓	-4.97
SBC	0.25	0.15	0.28	0.24	↑	0.23
Pastizal	1.46	3.22	2.30	-0.51	↑	1.62
Agricultura.	1.44	0.10	0.80	0.41	↑	0.69
CA	0.59	0.79	0.63	0.28	↑	0.57
AH	0.50	1.85	6.86	2.32	↑	2.88

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO II:**

**(Artículo sometido: Condori-Cordero, S., X. López-Medellín, D. Valenzuela-Galván and J. Blancas.**

**SOMETIDO. Social perceptions of wildlife management units in southern Morelos state. Human Dimensions of Wildlife).**

## **Social perceptions of Wildlife Management Units in Southern Morelos state**

Samuel Condori-Cordero <sup>1</sup>, Xavier López-Medellín<sup>2\*</sup>, David Valenzuela-Galván<sup>2</sup>, José Blancas<sup>2</sup>  
and Miguel Ángel Sahagún-Padilla<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doctorado en Ciencias Naturales, DES de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Estado del Morelos.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209.

<sup>3</sup>Departamento de Psicología, Universidad Autónoma de Aguascalientes

### **Author Note**

Xavier López Medellín <https://orcid.org/0000-0002-5383-1559>

David Valenzuela-Galván <https://orcid.org/0000-0002-6324-4374>

José Blancas <https://orcid.org/00000002-2097-5337>

Miguel Ángel Sahagún-Padilla <https://orcid.org/0000-0002-8836-1358>

We have no known conflict of interest to disclose.

Correspondence concerning this article should be addressed to Xavier López-Medellín, Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209.

[xlmedellin@uaem.mx](mailto:xlmedellin@uaem.mx)

## **Abstract**

Wildlife Conservation, Management and Sustainable Use Units (UMAs) integrate strategies for wildlife management and social participation in Mexico. Within Sierra de Huautla Biosphere Reserve in Morelos state, there are 25 UMAs. We analyzed perceptions of UMAs regarding benefits, environmental conservation, institutional support, and conflicts through qualitative thematic analysis of interviews to inhabitants involved in the operation of UMAs. Participants considered generation of income as the main benefit, perceived economic and environmental benefits and mentioned that institutional support and participation of inhabitants and technicians are important for UMA performance. They expressed concern over conflicts like poaching, unregulated hunting, resource use restrictions, crop damage, forest exploitation, and lack of local interest. Given the socioeconomic characteristics of the communities, residents are focused on obtaining economic benefits for their families. Solid community organization and trustworthy technicians are key to achieving successful management.

**Keywords:** conservation; participation; benefits; UMA

## **Introduction**

The system of “Wildlife Conservation, Management, and Sustainable Use Units” (known as “UMAs” in Mexico), have the goal of integrating environmental, economic, social, and legal strategies focused on wildlife management and the active participation of private citizens and rural communities in Mexico (Gallina-Tessaro et al., 2009; Contreras-Hernández et al., 2021). These UMAs were implemented by the Secretariat of the Environment and Natural Resources (*Secretaría del Ambiente y Recursos Naturales*; SEMARNAT) and are regulated by the General Wildlife Law (*Ley General de Vida Silvestre*, LGVS). Their objective is to manage and sustainably use wildlife, recover degraded ecosystems, conserve species, protect endangered species, and repopulate wildlife (LGVS, 2000; Robles, 2009). This strategy also attempts to achieve social well-being through the generation of incentives, employment and socioeconomic diversification to increase family incomes in the communities through active participation by people in the management and conservation of biodiversity and ecosystems (LGVS, 2000; Hernández-Silva et al., 2011). These UMAs transfer to the inhabitants responsibilities related to the protection of biodiversity and communal lands, observing norms considered in Mexican legislation, such as Article 87 of the General Law of Ecological Equilibrium and Environmental Protection (*Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*; LGEEPA), which dictates “*..the use of wild flora and fauna species for economic activities may be authorized when citizens guarantee their controlled reproduction or development in captivity or semi-captivity, or when the rate of exploitation is lower than that of the natural replenishment of populations...*”, and Article 42 of the LGVS, which states that “*...conservation and sustainable use activities will be realized in conformity with the dispositions established in this Law, the title-holders of the management units have the responsibility to present periodical reports on the activities carried*

*out in their management units, given that through those reports their effectiveness will be evaluated by considering the success indicators.”*

This conservation and development policy was implemented in 1997, on plots of private and communal land, intensively or extensively (LGVS, 2000; Robles, 2009). In extensive UMAs, wildlife species are protected freely under natural conditions until utilized. Intensive UMAs promote the reproduction of species, through their direct manipulation and zootechnical management under strict confinement (LGVS, 2000).

Since their implementation, more than 13 thousand UMAs have been registered, covering a surface of 38.7 million hectares (19.6%) of the national territory (SEMARNAT, 2017). Notwithstanding, the large number of UMAs in the country does not necessarily imply their success, especially UMAs in the central and southern regions of the country. In these regions, UMAs are implemented mostly on communal or *ejidal* properties that depend on the support of the institutions that promote this policy. This situation was first analyzed in 2012 by the National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity (*Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad*; CONABIO, 2012), which corresponds to the first decade of their implementation. One of the recommendations derived from this analysis was that to increase their success and effectiveness, community UMAs should optimize the coordination among the different actors (institutions and citizens), continuity and follow-up of technical activities, seek support for decision-making, and control the authorization for the use of the species they manage to ensure their conservation. With respect to social benefits, they found that there was no concrete information on the achievements and socioeconomic change derived from the UMAs in the community or family spheres (CONABIO, 2012). Similarly, several authors have questioned the way that UMAs are implemented and the social benefits obtained because flaws

and contrasts have been found in their management, lack of standardization in the reporting of data on wildlife use, differences in social participation, in the coordination of actors in the execution and follow-through, and in decision-making, all of which have translated into a series of problems and failures in their performance (Gallina-Tessaro *et al.*, 2009; Juárez-Mondragón *et al.*, 2015).

In particular, in the state of Morelos, in central México, 242 UMAs have been registered, which cover 32% of the state's territory (SEMARNAT, 2017). Of this total, 25 UMAs have been established within the Sierra de Huautla Biosphere Reserve (REBIOSH) to protect wildlife under natural conditions, covering 75.8% of its area (59,030.94 ha). This natural protected area protects the largest remnant of tropical deciduous forest in central Mexico (CONANP, 2005; Valenzuela-Galván *et al.*, 2010) and is co-managed by CONANP (*National Commission of Natural Protected Areas*) which is an institution from the federal government and CIByC (Biodiversity and Conservation Research Center) from the *Universidad Autónoma del Estado de Morelos* (UAEM). This rough, mountainous terrain covers an altitudinal gradient between 700 and 2,200 masl. Its climatic conditions lead to high biodiversity, with many endemic species (Gómez-Pompa & Dirzo, 1999; CONABIO-UAEM, 2004; CONANP, 2005). However, this richness contrasts with the precarious socioeconomic situation of its inhabitants, who depend on the use of wild flora and fauna for subsistence (CONANP, 2005; INEGI, 2011).

The REBIOSH contains a total of 31 communities with a total population of 23,920 inhabitants (CONANP, 2005; INEGI, 2011). The territories of these communities are partially or completely contained within the REBIOSH.

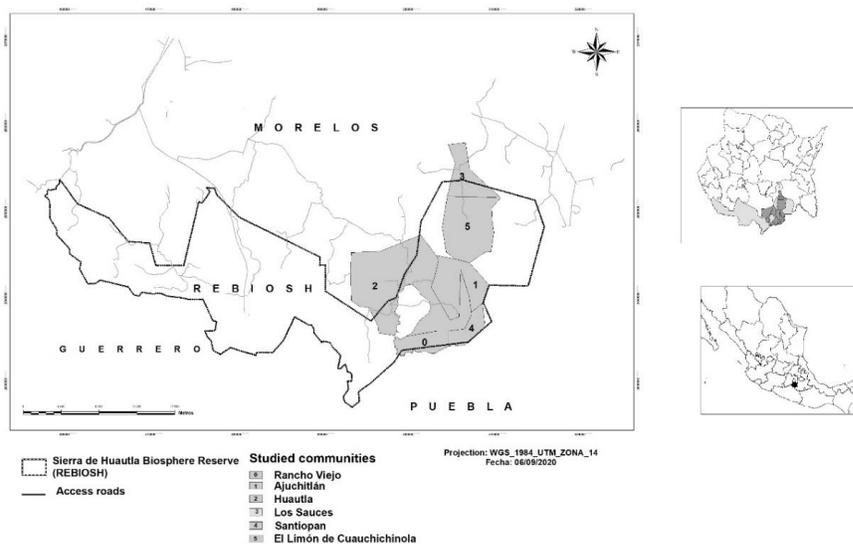
In the two decades of implementation of UMAs, there is still not much information on their performance in central Mexico, much less in southern Morelos. Therefore, we decided to

explore the perceptions of local actors regarding: i) the benefits obtained from UMAs; ii) the conservation of fauna and vegetation in UMAs; iii) institutional support; iv) conflicts arising from the operation of UMAs.

### Study Area

We studied six UMAs located in the central and Eastern region of the REBIOSH, These UMAs are within the communities of Santiopan, Ajuchitlán, Rancho Viejo and Huautla, in Tlaquiltenango municipality and El Limón de Cuauchichinola and Los Sauces, in Tepalcingo municipality (Figure 1).

We selected these communities because they registered their territories as the first UMAs in the region with SEMARNAT between 1997 and 2009 to hunt white tailed deer (*Odocoileus virginianus*), and we consider that this period of operation of UMAs should be long enough for the inhabitants to have familiarity with this policy. In total, they have a population of 1,696 residents, of whom 444 are inhabitants. Their total area is 19,623.14 ha, of which 89.3% is covered by tropical deciduous forest. According to the UMA management plans, the communal areas are also considered UMAs (Table 1).



## **Figure 1. Communities studied within the REBIOSH**

### **Materials and Methods**

In order to understand the context and characteristics of each UMA, we reviewed their management plans and annual reports presented to SEMARNAT for the past five years. We met with the technician responsible for each UMA in the region of the REBIOSH and the representatives of the SEMARNAT delegation of Morelos, to obtain firsthand information to reconstruct the history of the operations of the UMA in each community. Then, we visited each community to request consent and authorization from local authorities, present the objectives of the research to the community, and coordinate dates for the interviews.

Once we had compiled this initial information and established a rapport with the local inhabitants involved in the management of the UMAs and the authorities of the community, by talking with local residents we identified and selected the people who had knowledge and experience that they were willing to share. Using a qualitative analysis approach, we carried out semi-structured interviews focused on the perceptions of these informants on the development and performance of the UMAs (Marshall, 1996; Denscombe, 2007; Hernández-Sampieri et al., 2014). These interviews were recorded with the consent of the interviewee and transcribed verbatim in their entirety (Stuckey, 2014). The texts were then thematically analyzed using ATLAS.ti software, an informatics program that allows the systematization of data (Pérez-López et al., 2014). Thematic analysis allowed us to identify, organize and thoroughly analyze ideas (themes) by reading and re-reading the texts (Braun & Clarke, 2006) in order to find patterns of meaning that describe how “people make sense of their experience” (Riger & Sigurvinsdottir, 2015). Therefore, we identified the text segments that contained information with respect to perceptions on the operation and results of the UMAs. The segments were then classified by means of assigning “codes,” which are the key words that summarize the ideas found in each of them. These

emergent codes were later grouped into families according to their belonging to a set of thematic categories, based on the aspects we aimed to analyze: environmental, social, and economic benefits, conservation of fauna and flora, institutional support and conflicts derived from UMAs (Muñoz-Justicia & Sahagún-Padilla, 2017). The ideas or themes in these text segments, as summarized by each code, were our units of analysis in the first place, rather the individuals themselves. We then proceeded to quantify the occurrences of each code, that is, the number of segments to which it had been assigned in interviews from each UMA. We selected some verbatim quotations that we considered relevant to illustrate how the interviewees express their thoughts in their own words and support the interpretations and explanations presented (Baxter & Eyles, 1997; Eldh et al., 2020).

Finally, we consulted the databases and visited the offices of institutions such as the National Forestry Commission (*Comisión Nacional Forestal*; CONAFOR), SEMARNAT, CIByC-CONANP, and the Federal Bureau of Environmental Protection (*Procuraduría Federal de Protección al Ambiente*; PROFEPA) to interview their representatives to obtain verbatim information and data on their roles as functionaries, and on their knowledge on the environmental and political history of the area that helped to complement the interpretation of the results obtained.

## **Results and Discussion**

Between 2018 and 2019, we carried out a total of fifty-seven interviews with inhabitants involved in the operation of UMAs, they were all male, whose average age was 56 years (Table 2). A total of thirty-four hours of recordings were transcribed and coded using a line-by-line review of the texts, and 883 quotations were obtained based on their relation with our main study themes, which in turn were classified into 170 codes and grouped in turn into 4 families:

benefits (28 codes), conservation (32 codes), institutional support (75 codes) and conflicts (35 codes) accordingly.

### **Perceptions of the benefits of UMAs**

The inhabitants identified four types of benefits from the UMAs. These were the generation of family income, accounting for 39% of the responses, followed by capital to cover the costs of the administration of the community (29%); also, improvements in the environmental quality (20%), and strengthening of human capital through trainings (12%). The interviewees stated that the main family benefit came from renting horses and mules to hunters to transport their gear. They also indicated that hunters required the support of local people as guides, and to track and even hunt the deer. The residents received compensation from the hunters, in addition to the payments they received from the community, and in some cases, they also received deer meat, since some hunters only kept the deer's antlers.

The interviewees from Santiopan, Ajuchitlán, Los Sauces and Rancho Viejo mentioned that they obtained communal benefits derived from the sale of hunting tags (*cintillos*) for white tailed deer, pointing out that more than 50% of the income from their sale was used to cover administrative costs of the community (representation costs, fuel, office supplies, etc.) and the rest was used for specific costs such as repairs, infrastructure, among others. The money generated by the sale of white-tailed deer hunting tags differed among the UMAs depending on the number of tags authorized and how many were actually sold. According to the technical reports from each UMA, the communities of El Limón de Cuauchichinola, Huautla, Ajuchitlán and Los Sauces obtained more deer hunting tags than Rancho Viejo and Santiopan (Table 3). In this respect, the interviewees from El Limón de Cuauchichinola and Ajuchitlán mentioned that they had always been able to sell all of their tags, while in Huautla, Rancho Viejo and Los Sauces, they were able

to sell only half in some years, and in Santiopan in some years they had not been able to sell any tags. This is due to different factors, ranging from late arrival of the tags to lack of interest from hunters.

Income from tags was used to purchase items of benefit to the community, such as a scale to weigh livestock used for sale, as well as to buy pack animals for agriculture, hunting, surveillance in the UMAs, and in support of researchers from the UAEM, among other uses. Other communities like Rancho Viejo mentioned that in addition to being granted a small number of tags, they have not had much success selling them. However, they mentioned that with this income they purchased pack animals

*That is a benefit of the hunting, from the money that we earn we buy the horses and we lend them to the hunters when they need to go to the mountain and they let us know so we can bring them up (interviewee from Rancho Viejo).*

Interviewees from Huautla, Los Sauces and Santiopan mentioned that in the years when they could not sell all of the hunting tags, they were sold to people from the community or used for the benefit of the population, such as providing venison for festivities or to distribute among the families. It is important to note that in Santiopan there was particular mention of the presence of poachers from neighboring communities whose deer populations are much smaller, so they come to their community to hunt deer without permission, reducing their natural population and hence making it more difficult to sell hunting tags.

*.... we get only a few tags, about five tags for deer and we get them really late.....there aren't any buyers, we can't sell them, and there are no hunters (interviewee from Santiopan).*

The hunting tags granted to these communities can be sold to outside hunters for between 5 and 8 thousand Mexican Pesos, depending on the community. This is because the

residents have not organized to standardize the cost of each tag. The price also depends on the timing of when the tags arrive to the community, since several interviewees mentioned that the tags arrive well into the hunting season, when there is little time to be able to sell them to outside hunters and get the best prices; and they are sold locally at prices that do not exceed 500 Mexican Pesos, which is often not even enough to cover the cost of requesting the use authorization in the SEMARNAT office.

The UMA of El Limón de Cuauchichinola differs in the way that it manages the income generated by deer hunting, since the income from the sale of tags as well as that generated by support services to hunters are distributed among the people that participated, not through the administration of the community. They mentioned that they are organized into groups, each responsible for coordinating the activities of the UMAs (one for hunting, another for follow-up and monitoring, among others), in which the head of each group is in charge of collecting and distributing the income among the group members. They also mentioned that the general population, inhabitants, neighbors, or children of inhabitants may also participate in UMAs activities and obtain benefits for their families. This also occurred in other communities such as Ajuchitlán and Los Sauces.

In contrast, interviewees from communities like Huautla mentioned that they are not organized for UMAs administration, but even so, expressed that they obtain benefits for the people that support hunting activities. For their part, the residents of Santiopan mentioned that due to the low number of tags received, very few people benefit from that resource, although many families benefit from the supply of venison.

Another economic benefit that was widely recognized by the communities studied was temporary employment programs, which provided resources to pay for the labor necessary for

environmental conservation projects and programs related to the management of the UMAs. These programs are promoted by diverse governmental institutions whose interviewees pointed out that every year the residents are able to apply for subsidies according to government priorities (CONAFOR, SEMARNAT and CONANP). According to the data and reports from each UMA, the communities that obtained the largest number of subsidies were El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán and Huautla, which represents higher subsidies, more temporary jobs, and direct and indirect benefits to the families. Some of the interviewees from Santiopan mentioned that they did not know the reasons for the lack of support, which they attributed to a lack of interest from their authorities, which is reflected in a lack of communication and coordination with technicians as well as governmental institutions.

The interviewees from the communities mentioned that they invite all residents to participate in the temporary employment programs, whether or not they participate in the activities of the UMAs. They also mentioned that the work and commitment of the authorities to the activities and administrative requirements of the UMAs is key to their functioning. For example, they referred to the acquisition of hunting tags, which require the fulfillment of certain criteria such as technical reports to request the number of tags necessary. Their participation is also necessary to profit from the tags, contacting hunters to organizing different working groups and to providing services for this seasonal activity.

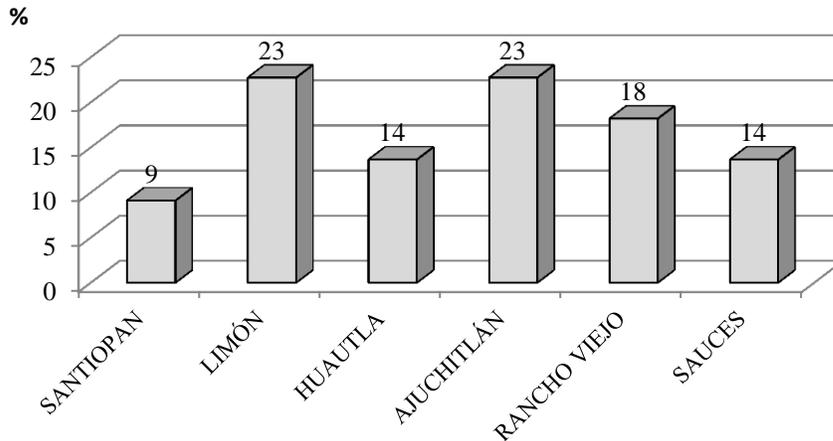
With respect to the perception of environmental benefits, the interviewees expressed that since the declaration of the UMAs, there has been better security and stronger restrictions have been enforced, such as limiting the burning of grasslands, regulating use of wildlife, decreasing indiscriminate harvest of firewood, lumber, resin, bark, and other forest products, and work has been done to rehabilitate the environment. The interviewees mentioned that these

measures are currently reflected as an increase in vegetation, reservoirs of water for wildlife (with the installation of ponds, small dams, and watering holes), and water for consumption by residents that is less contaminated by burned grasslands. The communities of El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán and Rancho Viejo were recognized by CONAFOR for their work in the conservation of the natural ecosystems and for slowing environmental deterioration, which translated into an economic benefit to these communities through a program for environmental services.

*.....when I was a kid, this was all grass, that just like that, every year got burned, no trees came up, we've worked on fire breaks to keep from burning everything, it might catch or burn, but not so much, we have work because of the support from CONAFOR... (interviewee from Rancho Viejo).*

As previously mentioned, the interviewees expressed that thanks to the implementation of the UMAs, they have been able to strengthen their human capital through training, increase interest in caring for the ecosystems, and incorporating their traditional knowledge into the technical management of wildlife (12%). This percentage was obtained in the communities of El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán and Rancho Viejo, which evidences the need to reinforce work with local organizations in the remaining communities (Huautla, Santiopan and Los Sauces). In the specific case of Huautla, the interviewees mentioned that in general few inhabitants participate in the activities of the UMA because they have other subsistence activities, and that the attendance of the community council meetings is low, with just half of the total inhabitants present. The interviewees from Santiopan mentioned that the lack of interest by their authorities in the operation of the UMA has been reflected in the low number of projects obtained. They also mentioned the existence of current conflicts with neighboring communities in the state of Puebla, who poach in the community. They mentioned that more support from governmental institutions,

as well as fulfillment of the local commitments made would help to strengthen the inhabitants' interest in participating in the operation of the UMAs (Figure 2).



**Figure 2. Percentage of the perceptions on the comments indicating more institutional support would strengthen interest by communities**

### **Perceptions of the conservation of fauna and vegetation**

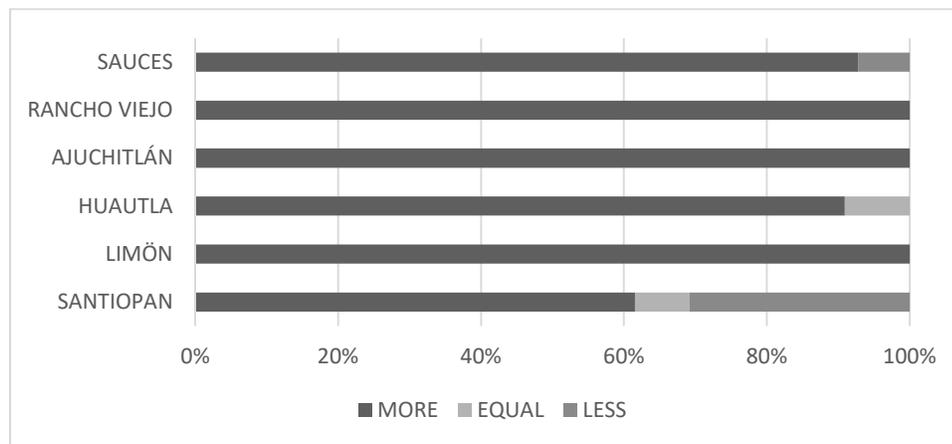
With respect to the perceptions of conservation of vegetation, 93% of the interviewees mentioned an increase in the area of vegetation, while 5% consider there is less and 2% mention that the area has stayed the same as before (Figure 3).

The interviewees of the six communities, especially those in El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán and Rancho Viejo were satisfied with the increase in the area of tropical deciduous forest, which was previously covered by grassland (*zacateras*) or were used for grazing. They pointed out that it is the result of different activities such as the increased care and control of burning, establishment of pastures with natural regeneration, conservation of wildlife habitats and control of the use and sale of wood. For their part, the interviewees from Huautla, Los Saucés and Santiopan mentioned that they still had several conflicts that affect conservation of the

ecosystems, due to unregulated use of the forest, either by the residents of the community or neighboring communities.

*....Another thing, lots of neighbors come in here, they say it's theirs and they go up there, they cut down the Brazil trees and we don't have any more, there are a few cuachalalate, copal and they come for the gum and say it's wild so it's theirs and the animals leave too, that's why I say on our side there aren't hardly any deer, and if there are, there're so few, only a few.....( interviewee from Santiopan)*

Recent studies have demonstrated how in the REBIOSH the surface of secondary vegetation has been reduced by being transformed to tropical deciduous forest (perturbed and conserved), both results evidence the conservation relevance of this Natural Protected Area (Sorani-Dalbón et al., 2020, Condori-Cordero et al.2022)



**Figure 3. Perception of the state of the vegetation in the six communities.**

On the perception of wildlife, we obtained a total of 115 quotations, of which 83% indicated an increase in the populations of wildlife in general, 16% expressed a decrease, and 1% mentioned that they are the same as before.

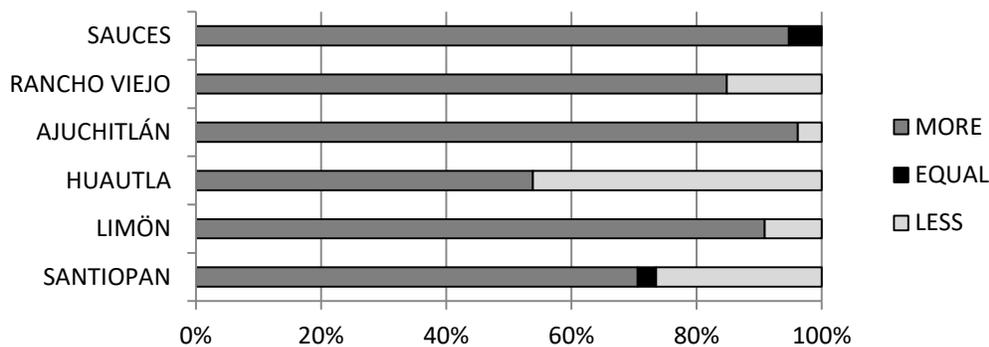
The interviewees from Ajuchitlán and El Limón de Cuauchichinola mentioned that before the implementation of the UMAs, they were already concerned about the decrease in

wildlife, especially white-tailed deer. They explained that this decrease was due to excessive hunting and the presence of poachers in the communities. They expressed that on the initiative of the *comisariados* (community leaders) it was determined in a community assembly that hunting wildlife, particularly deer, would be prohibited for three years as a strategy to recover the white-tailed deer population.

This implementation of the UMAs led to a progressive increase in wildlife, not just the population of white-tailed deer, but also other species such as white nosed coati (*Nasua narica*), opossum (*Didelphis virginiana*), mourning dove (*Zenaida macroura*), ground doves (*Columbina inca* and *C. passerina*), white-winged dove (*Zenaida asiatica*) and chachalaca (*Ortalis poliocephala*), among others. Previous studies have registered perceptions regarding such perceived increase in numbers of different wildlife species (López-Medellín et al. 2017); also, a previous study found that within UMAs that are managed properly, the community of mammalian carnivores presented more species, some of those species were much easier to catch in photo trappings and were detected in a higher percentage of the deployed camera traps, than those UMAs without management (Castro-Campos, 2016). Also, some carnivore species that were absent or in very low numbers within the REBIOSH now have been recorded or their abundance is higher now, such is the case for the jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*) or margay (*Leopardus wiedii*) (Valenzuela-Galván et al., 2013; 2015; 2020, Castro-Campos et al., 2021). The interviewees also related the ban on hunting white tailed deer and the conservation actions to the appearance of other animals that were seldom seen, such as Collared peccaries (*Dicotyles tajacu*). At the same time, the inhabitants indicated that the UMAs reinforced their organization for surveilling and controlling poaching and firewood extraction (Figure 4). However, the residents of Huautla and Santiopan argued that due to the restrictions on wildlife use, there are problems with

unregulated hunting by locals as well as poaching by residents of neighboring Puebla that have led to lower deer populations on their territories.

*.... yes, there are lots of animals now, even Collared peccaries, and before there were none of those, well, a long time ago there were, but then they were gone, you never saw them, and since anybody could hunt, hunters came from Mexico [city] and other places. In those days, for example, my dad would go all alone, and he had a dog, when he came back with his deer, there were so many deer, like now or more than now, I remember there were a lot more... (interviewee from El Limón de Cuauchichinola).*



**Figure 4. Percentage of perception of increase in wildlife in the six UMAs**

### **Perceptions on Institutional support for UMAs.**

Finally, the interviewees argued that the conservation and subsequent increase in the fauna and vegetation is the result of the effort and communal work days subsidized by government institutions (CONAFOR, CONANP–CIByC UAEM and SEMARNAT). At the same time, the UMAs allowed them increased access to subsidies for their communities and in this way benefit their communities and families. They also mentioned that there are other factors that help to make the UMA implementation more effective, such as solid community organization, agility, and leadership of their *comisariados*, residents’ interest in participating, fulfillment of previous

commitments, predisposition for participative work, and technical assistance in applying for projects.

Forty one percent of the interviewees mentioned the performance of institutions such as CONAFOR (26%), SEMARNAT (26%), PROFEPA (22%) and CIByC-CONANP (11%). CONAFOR was one of the institutions that provided the most opportunities for support to the communities through conservation programs and projects related to UMAs operations. Forty percent of the interviewees pointed out that CONAFOR had the most contact and coordination with UMAs activities, participated in community assemblies, provided support to local organizations, followed up on projects, and proposed new subsidies. However, they also perceived some flaws in the interactions with this institution, such as the overwhelming amount of paperwork necessary to receive support and some decisions that were made without consent and participation of the inhabitants or in community assemblies (for example, the determination of reforestation areas, prioritization of certain programs, etc.).

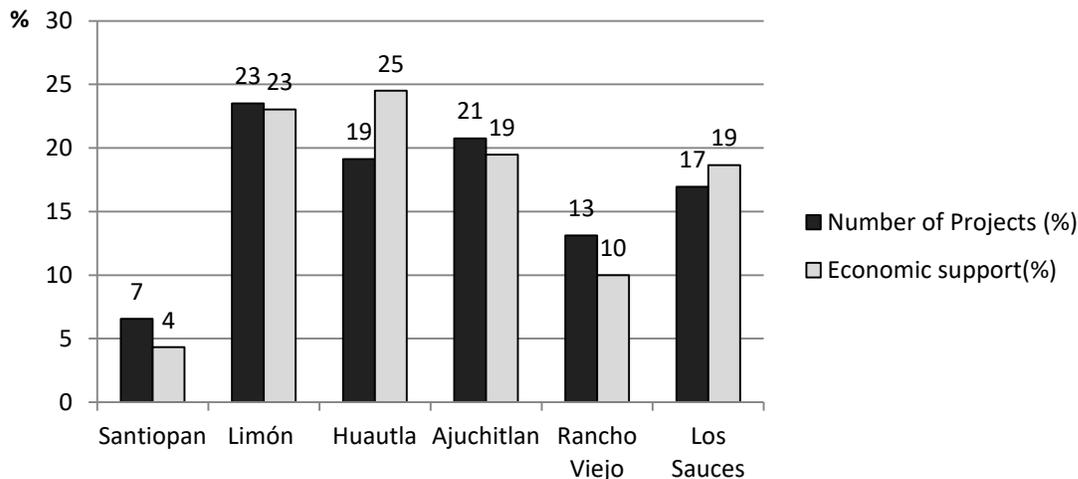
SEMARNAT is the institution in charge of promoting and regulating UMAs throughout the country, and one of its objectives is to promote the active participation of communities in wildlife conservation. Of the 323 quotations obtained, 26% referred to the performance of this institution, mainly mentioning when SEMARNAT personnel came to the communities to promote the implementation of the UMAs, especially in the communities that were first to formally register their UMAs (Santiopan, El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán and Huautla), as well as regulating indiscriminate hunting and fomenting the participation of inhabitants in conservation work by granting support and subsidies for different projects to benefit the communities.

The inhabitants that participated from the initial implementation of the UMAs mentioned that there was good communication, they received orientation visits and coordination of activities, follow-up, and economic support from this institution to strengthen the UMAs. However, according to the interviewees, in the past few years, SEMARNAT has limited its relationship to completing wildlife use authorization paperwork with the *comisariado* and UMAs' technicians.

*...maybe it would be better to talk about that with the SEMARNAT and to make the paperwork faster. (interviewee from Rancho Viejo).*

They also mentioned PROFEPA, the institution charged with the enforcement of environmental law and promoting societal participation in wildlife protection. In this study, 22% of the quotations related to PROFEPA referred to the fact that at the beginning of the implementation of the UMAs, this institution accompanied them in organizing and training community surveillance groups, providing monitoring equipment, and there was direct communication between the *comisariado* and the institution to communicate irregularities such as the presence of poachers. They indicated that receiving training, subsidies, and equipment motivated interest and consistent work by the residents in surveilling the UMA, which helped to decrease illicit actions in the communities. However, they mentioned that recently, this support has decreased considerably, such that in Huautla, Santiopan and Los Sauces the surveillance activities have decreased. Notwithstanding this reduction, communities like El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán and Rancho Viejo continue their surveillance, since they feel that this activity provides economic benefits to their inhabitants, in addition to providing them a sense of safety.

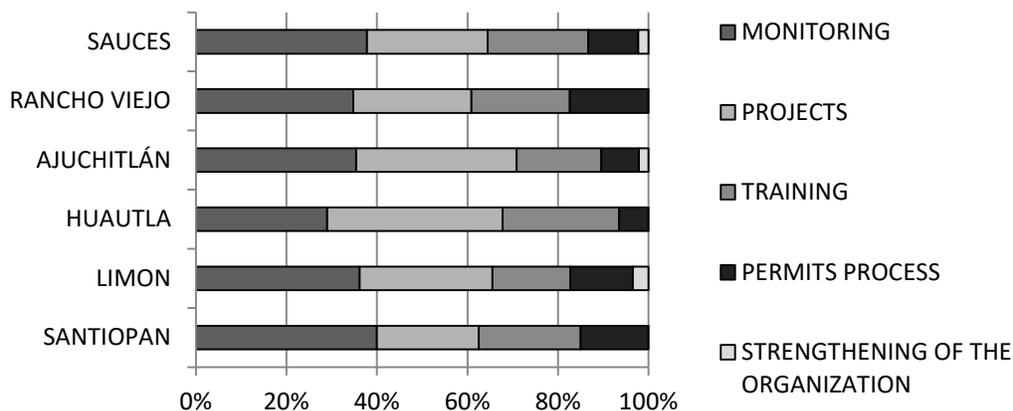
CONANP and CIByC-UAEM are the institutions charged with the co-administration of the REBIOSH. CONANP is a governmental institution that works to conserve the country's natural heritage through ANPs. CIByC-UAEM is an academic institution that seeks to contribute to the conservation of the biological diversity through scientific research, teaching and application of knowledge in environmental management. From the interviews, 11% of the quotations referred to the work of these institutions, in which some of the interviewees, mainly from El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán, Huautla and Rancho Viejo, indicated that even though CIByC-UAEM does not provide direct economic support for the activities of the UMAs operation, supports them indirectly through the projects that its researchers carry out in the REBIOSH. These activities are coordinated directly between researchers and the *comisariado*, but they mentioned that only some of these are presented in community assemblies, so the residents suggested that it would be better to improve communication and involvement of this institution in the community through community assemblies.



**Figure 5. Percentage of programs and support from government by community.**

With respect to the work and performance of the technicians responsible for the UMAs, the interviewees mentioned that they had had to change technicians up to three times, either

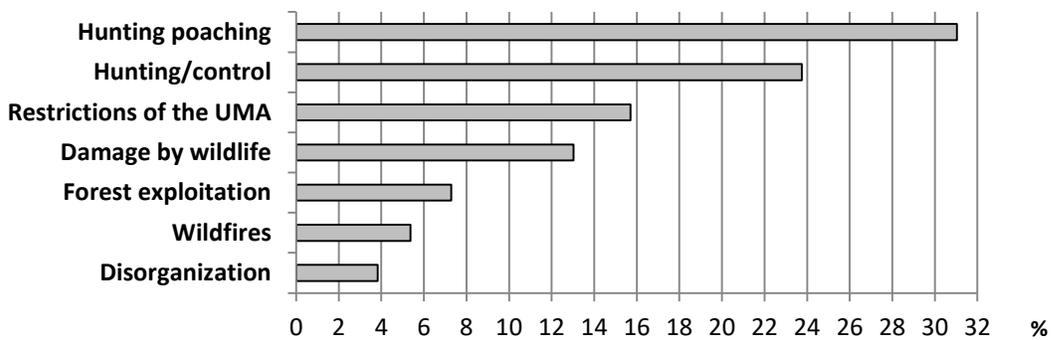
because they did not accomplish their work, acted unprofessionally, did not fulfill their commitments, or had conflicts of interest. In particular, the interviewees from some of the first communities to implement their UMAs (Santiopan, Ajuchitlán and Huautla) mentioned having bad experiences with their technicians, while the rest of the communities mentioned having a relationship of trust and respect with their technician. Currently, these technicians belong to Wild Forest Consulting S.C., a non-governmental organization. In the interviews, we obtained 309 quotations about the perceptions on the technicians' performance, in which interviewees considered them main actors in obtaining and implementing support, functioning as the link between the communities and government. They most frequently pointed out that technicians' work in coordinating fauna monitoring projects, in the implementation and development of projects and, training on UMAs management and applying to SEMARNAT for permits for the use of wildlife (hunting tags) and plants (firewood and other uses), support in strengthening community organizations and timely communication for applying for resources. They repeatedly mentioned that the technicians are very respectful of the decisions made in community assemblies, that they identify with the residents' needs, and have confidence in their abilities and that they will keep their word, which leads to active participation by the residents in the UMAs activities and conservation projects (Figure 6).



**Figure 6. Percentage of the perceptions regarding the activities done by technicians in the six communities.**

**Perceptions on the conflicts arising from the operation of UMAs**

The inhabitants expressed concern and perceived some conflicts in the UMAs’ operations. In 261 quotations, they expressed concern about poaching (31%), followed by unregulated hunting by the community’s own residents (24%), the restrictions on the free use of wildlife (16%), damage to crops from the increased populations of wildlife (13%), unregulated forest exploitation (7%), wildfires (5%) and lack of community organization and interest from the residents (4%) (Figure 7).



**Figure 7. Percentage of conflicts mentioned in the six UMAs.**

With respect to poaching, interviewees from Santiopan, Rancho Viejo and El Limón de Cuauchichinola mentioned that they have more problems in this area than the other communities like Huautla, Saucos and Ajuchitlán. The interviewees from the communities of Santiopan and Rancho Viejo, stated that residents of Puebla constantly hunt on their territories without authorization, which decreases the population density of deer and other species, but also causes the migration and dispersal of wildlife to other localities. The interviewees from El Limón de Cuauchichinola pointed out that, although they are still struggling with these conflicts, they have

improved due to the effectiveness of community surveillance committees. They mentioned that in their territory they have always had larger wildlife populations, which attracts poachers (Figure 8).

*.....about deer, well, people from the government came to try to preserve them, but they can't, it's not possible, people just don't understand, people are so capricious, years ago there were deer, now there aren't any, the people who come are outsiders, they invite people to come and kill everything, not just deer... (interviewee from Huautla).*

With respect to unregulated hunting (24%), the interviewees explained that this is by the inhabitants, their neighbors, children, or friends, which makes it difficult to control, issue warnings, or penalize them. They mentioned that they would agree with them being allowed to hunt for food, but that some hunt to sell the game outside the community. This was mentioned repeatedly by interviewees from Huautla, Los Sauces, Santiopan and Rancho Viejo, who showed concern because this was increasingly frequent and because all kinds of animals are hunted, regardless of age, sex, and/or breeding status, which could decrease their populations (especially white-tailed deer).

*.... all of the inhabitants in one assembly said, we're going to strictly prohibit killing this year, we're going to respect our agreement, and there are others who say they will, but they don't, and others do it in secret (interviewee from Huautla)*

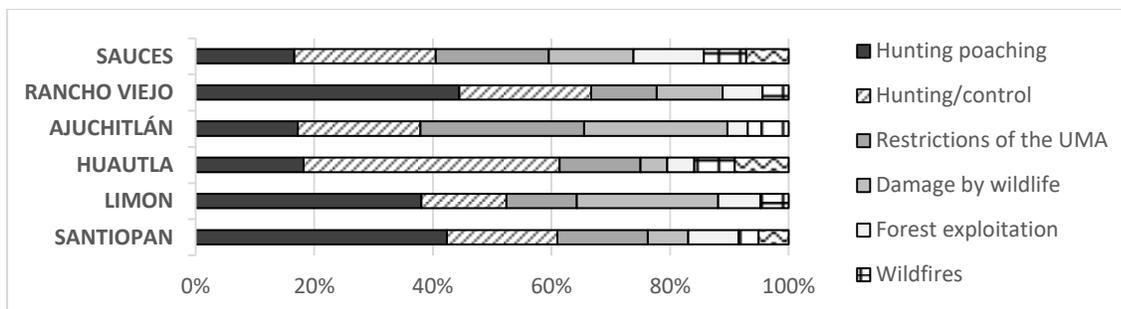
In addition, they mentioned that unregulated hunting is due to the restrictions on wildlife use that are implemented in the UMAs (16%), since this affects their daily sustenance both in terms of animal-based food sources and the little income they can obtain from gathering and selling firewood. Currently, the residents must pay for a permit to collect firewood, and to obtain venison, they must acquire a hunting tag, otherwise, they must carry out these activities

illegally. The interviewees recommended that the institutions consider their needs and the way of life in their communities.

*...it's easy for you all to say, the situation is different, you all sit behind a desk, you don't know the needs and traditions of these men, and you all come and prohibit all of that for us, no sir, it's really hard, it's another reality, we live differently here in the country, back in the city you can go shopping anywhere (interviewee from Santiopan).*

Another of the perceived conflicts is damage to fields or *milpas* by increasing wildlife populations, among which they specifically mentioned white nosed coati, deer, raccoons, some species of birds, and the reappearance of Collared peccaries, which were previously extirpated from the region, a situation that has been studied in the region by Flores-Armillas, et al. (2020). This situation was recorded mainly in Ajuchitlán and El Limón de Cuauchichinola; although the other communities also expressed their concern, it was less frequent (Figure 8).

*Then they see that they can hunt here in secret and almost a year of bans but then people come from outside, they come at night, and that's the hard part, almost a year of bans, but (we would have to come to an agreement with those people), how they come and go, they're from Puebla, aren't they relatives? some people come to live here and in those cases they have relatives there and that's a conflict (Santiopan).*



**Figure 8. Percentage of conflicts mentioned by each community**

Finally, they referred to the need to strengthen their local organizations, especially in Santiopan, Huautla and Los Sauces, where the interviewees explained that they need to deepen knowledge of the operation of the UMAs and procedures for navigating programs, subsidies, and bureaucracy (projects, hunting tags, forest use, among others), as well as better communication with government institutions.

#### Conclusions and recommendations

Due to the socioeconomic characteristics of the communities, their residents are focused on obtaining economic benefits for the subsistence of their families. From that perspective, the families and *comisariados* of the communities analyzed were able to benefit economically from the UMAs.

Through the operation of the UMAs, there has been a decrease in the burning of grassland and the indiscriminate harvest of timber, medicinal plants, and firewood in their communities. The communities that have worked efficiently currently have reservoirs of water and wildlife for consumption by their inhabitants. They have also seen increased vegetation in their surroundings, which reduces soil degradation and increases wildlife populations. In recognition of these achievements, the communities of El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán and Rancho Viejo received recognition and economic retribution through the program for payment for environmental services of CONAFOR.

Institutional support is central to the continuity and strengthening of the UMAs in these communities, which were able to access subsidies. According to the records of support of each institution, during the past 10 years, approximately 25 million Mexican Pesos have been assigned to the six communities. However, it is important to emphasize that the communities that had solid community organization and take collective decisions, such as El Limón de Cuauchichinola, Huautla, Los Sauces and Ajuchitlán, had the largest number of subsidies, which resulted in

strengthening of local organization, active participation of the inhabitants, better performance in the use and management of wildlife, more access to government support, and more willingness to continue work on the UMAs, while Santiopan and Rancho Viejo received fewer. However, receiving more support does not necessarily translate into better conservation status of each UMA and/or community, making it necessary to evaluate each community in this sense, since at times receiving more support can generate a dependence on subsidies, which could run counter to the UMAs' objectives (Figure 5). On the other hand, larger communities like Huautla, have a wider variety of actors and interests which sometimes overlap with the collective benefit and produce division within the decision-making core of the community.

For these reasons, it is essential to investigate and analyze both the weaknesses and conflicts perceived in communities whose internal conflicts interfered with decision making for the common good. Conflict with actors from outside the communities, like poachers from neighboring communities, is also a challenge in the operation of these conservation and social development policies, since these conflicts often surpass the authority of the *comisariados*, requiring intervention from external institutions for their resolution.

The actions of the technicians charged with the operation of the UMAs is fundamental, since they serve as liaison between the *comisariados* and the government institutions. In this study we found evidence that the technicians were able to establish a rapport of trust, confidence, and respect with the populations of the six communities, which turned out to be fundamental to the performance of the UMAs.

Given that the operation of the UMAs is carried out in the full territory of the community, the decisions about the projects and distribution of their benefits should be made through community assemblies, because in communities like Huautla many inhabitants decide the

fate of their lands independently from the assemblies. This would allow the accomplishment of the objectives of these conservation policies at the same time as providing economic alternatives for the sustenance of the population through use of their natural surroundings.

Acknowledgements, Thanks to the residents and authorities of the communities for their support in carrying out this work and for their commitment to the biological diversity of their communities; to the Doctorado en Ciencias Naturales of Universidad Autónoma del Estado de Morelos, to Ing. Tonatiuh González (Wild Forest Consulting S.C.), to the institutions CONAFOR, SEMARNAT, CONANP and PROFEPA. Thanks also to Lorena Sánchez, Magdalena Malacara, Víctor Flores, Meztli Méndez, Adrián Rueda and Evodio Rendón for their valuable collaborations. Thanks also to the personnel of the biological stations of the REBIOSH for their friendship, attention, and logistical support.

## References

- Baxter, J. & Eyles, J. (1997). Evaluating qualitative research in social geography: establishing “rigour” in interview analysis. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 22, 505-525.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101.
- Castro-Campos, F. (2016). *Mesocarnívoros en zonas de selva seca con diferente manejo: Evaluando el papel de las UMA*. [Master’s thesis, Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos].
- Castro-Campos, F., Valenzuela-Galván, D., Meneses, M. A., Chávez-Tovar, J. C., Pacheco-Bahena, F., Barrera-Suárez, M. A. & Rueda-Rosas, A. (2021). Noteworthy records of puma (*Puma concolor*) in Morelos, México. *Therya Notes*, 2, 39-46.
- Contreras-Hernández, A., Gallina-Tessaro, S., Ortega-Argueta, A., Álvarez-Peredo, C., Saucedo-Castillo, E., Echavarría-Domínguez, U., Pineda-Vázquez, M., García-Feria, L., Tejeda-Cruz, C., Flores-Romero, C., Landgrave-Ramírez, R. & González Zamora, A. (2021). *Importancia Socioambiental del Manejo de la Vida Silvestre. Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre en Veracruz, Tabasco y Chiapas*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto de Ecología A. C.
- CONABIO-UAEM (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad and Universidad Autónoma de Estado de Morelos). (2004). *La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado*. Contreras-MacBeath, T., Boyás, J. C., & Jaramillo, F. (Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.

- CONABIO. (2012). *Proyecto de Evaluación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) (1997-2008). Resultados de la Fase I: Gestión y Administración*. Proyectos CONABIO: HV003, HV004, HV007, HV012 y HV019. CONABIO. México.
- CONANP. (2005). *Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.
- Condori-Cordero, S., Sorani-Dalbón, V., Valenzuela-Galván, D. & López-Medellín, X. (in press). Conservación de la vegetación por las UMA de venado cola blanca en la Reserva de la Biósfera de la Sierra de Huautla, Morelos. *Revista de Geografía Norte Grande*.
- Denscombe, M. (2007). *The Good Research Guide: For small scale social research projects*. McGraw-Hill Education, New York.
- Eldh, A. C., Arestedt, L. & Bertero, C. (2020). Quotations in Qualitative Studies: Reflections on constituents, custom and purpose. *International Journal of Qualitative Methods*, 19, 1-6.
- Flores-Armillas, V., López-Medellín, X., García-Barrios, R., MacGregor-Fors, I. & Valenzuela-Galván, D. (2020). Landscape features associated with damage to maize (*Zea mays*) fields in Central México: A comparison of wind and wildlife damage. *Agriculture*, 10(10), 460-475.
- Gallina-Tessaro, S. A., Hernández-Huerta, A., Delfín-Alfonso, C. A. & Gonzales-Gallina, A. (2009). Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en México (UMA). Retos para su correcto funcionamiento, *Investigación Ambiental*, 1(2), 143-152.
- Gómez-Pompa, A. & Dirzo, R. (1999). *Reservas de la Biosfera y otras Áreas Naturales protegidas de México*. CONABIO, México.

- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*, 6th. ed., México, McGraw-Hill.
- Hernández-Silva, D. A., Pulido Silva, M. T., Zuria, I., Gallina Tessaro, S. A., & Sánchez- Rojas, G. (2018). El manejo como herramienta para la conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre: acceso a la sustentabilidad en México. *Acta Universitaria*, 28(4),31-41.
- Hernández-Silva, D. A., Cortés-Díaz, E., Zaragoza-Ramírez, J. L., Martínez-Hernández, P. A., González-Bonilla, G. T., Rodríguez-Castañeda, B. & Hernández-Sedas, D. A. (2011). Hábitat del venado cola blanca en la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 27(1), 47-66.
- INEGI. (2010). *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL): Porcentaje de población en situación de pobreza. Morelos.*  
[www.coneval.org.mx/coordinación/entidades/Paginas/inicioent.aspx](http://www.coneval.org.mx/coordinación/entidades/Paginas/inicioent.aspx)
- INEGI. (2011). *Censo General de Población y Vivienda, 2010, Estado de Morelos.* México.
- Juárez-Mondragón, A., González-Rebeles, I. C., Castillo, A., García-Frapolli, E. & Ordoñez-Díaz, M. J. (2015). La vida silvestre manejada como recursos de uso común: estudio de caso en México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18(3), 313-331.
- LGVS. (2000). *Ley General de Vida Silvestre*, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación, (DOF 26-01-2015).
- López-Medellín, X., Vázquez, L. B., Valenzuela-Galván, D., Wehncke, E., Maldonado-Almanza, B. & Durand-Smith, L. (2017). Percepciones de los habitantes de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla: Hacia el desarrollo de nuevas estrategias de manejo participativo. *Interciencia*, 42(1),8-16.
- Marshall M. (1996). Sampling for qualitative research. *Family Practice*, 13(6), 522-525.

- Muñoz-Justicia, J., Sahagún-Padilla, M. (2017). *Hacer análisis cualitativo con Atlas.ti 7, Manual de uso Versión 1.1*. Universidad de Costa Rica.
- Pérez-López, R., Morales-Sánchez, V., Anguera, M. T. & Hernández-Mendo, A. (2014) Evaluation of total quality in sports municipal services geared to children: Contributions from the qualitative analysis ATLAS.ti. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 143-150.
- Riger, S. & Sigurvinsdottir, R. (2015). Thematic Analysis. In L. A. Jason & D. S. Glenwick (Eds.), *Handbook of Methodological Approaches to Community Based Research: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods* (pp. 33-42). New York, NY, Oxford University Press.
- Robles, R. (2009). La estrategia de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. *Biodiversidad y desarrollo Humano en Yucatán*, 1-5.
- SEMARNAT. (2017). *Registros de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA): Datos y Recursos*. <http://www.semarnat.gob.mx>
- Sorani-Dalbon, V., Rodríguez-Gallegos, G. & Valenzuela-Galván, D. (2020) Uso de suelo y conservación de la selva baja caducifolia en la Sierra de Huautla. In A. Cruz-Angón, K. C. Nájera-Cordero, D. López-Higareda, E. D. Melgarejo, L. González-Flores, C. Maldonado-Krinis, M. E. Flores-Ceniceros & L. Fuentes-Vargas (Coords). *La biodiversidad en Morelos. Estudio de Estado 2*. Vol. 1. (pp. 88-90) CONABIO y Gobierno de Morelos.
- Stuckey, H. (2014). The first step in data analysis: Transcribing and managing qualitative research data. *Journal of Social Health and Diabetes*, 0(01), 006-008.

- Valenzuela-Galván, D., Dorado, O. & Ramírez, R. (2010). Sierra De Huautla, Morelos, Guerrero y Puebla. In G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury & R. Dirzo (Eds.), *Diversidad, Amenazas y Regiones Prioritarias para la Conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México* (pp. 469-473). FCE, CONABIO, CONANP. México.
- Valenzuela-Galván, D., De León-Ibarra, A., Lavalle-Sánchez, L., Orozco-Lugo, L. & Chávez-Tovar, C. (2013). The margay *Leopardus wiedii* and bobcat *Lynx rufus* from the dry forests of southern Morelos, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 58, 118-120.
- Valenzuela-Galván, D., Castro-Campos, F., Servín, J., Martínez-Barona, M. & Martínez-Montes, J. C. (2015). First contemporary record of jaguar at Morelos and the Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Mexico. *Western North American Naturalist*, 75(3), 370-373.
- Valenzuela-Galván, D., Castro-Campos, F. & López-Medellín, X. (2020). Los Mamíferos Carnívoros de la Sierra de Huautla. In A. Cruz-Angón, K. C. Nájera-Cordero, D. López-Higareda, E. D. Melgarejo, L. González-Flores, C. Maldonado-Krinis, M. E. Flores-Ceniceros & L. Fuentes-Vargas, (Coords). *La biodiversidad en Morelos. Estudio de Estado 2*. Vol. 2. (pp. 354-360). CONABIO y Gobierno de Morelos.

## TABLES

**Table 1. Community and/or UMA area, population, number of inhabitants, and year of UMA registration**

Community and/or UMA	Area of the community (ha)	Population	Inhabitants	Registration of UMA
Santiopan	952.84	105	35	1997
El Limón de Cuauchichinola	3977.66	129	32	2000
Huautla	8750.15	825	235	2001
Ajuchitlán	2842.94	218	75	2002
Rancho Viejo	1299.83	121	27	2007
Los Sauces	1799.72	298	40	2009
	<b>19623.14</b>	<b>1696</b>	<b>444</b>	

Source: Self-compiled, based on data from SEMARNAT 2017, INEGI 2010.

**Table 2. Number of interviewees and age range by community**

COMMUNITY	Interviewees	Age	
		≤ 50	≥ 51
1 Santiopan	9	5	4
2 Limón Cuauchichinola	11	7	4
3 Ajuchitlán	9	6	3
4 Huautla	8	6	2
5 Rancho Viejo	10	2	8
6 Los Sauces	8	5	3
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>31</b>	<b>24</b>
<b>Percentage</b>		<b>56</b>	<b>44</b>

**Table 3. Number of hunting tags approved per year in the six communities (N/d: no data)**

Community	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Santiopan	N/d	N/d	5	BAN	6	6
El Limón de Cuauchichinola	10	12	12	12	15	17
Huautla	15	15	15	15	15	BAN
Ajuchitlán	BAN	BAN	8	8	10	10
Rancho Viejo	2	2	7	8	8	8
Los Sauces	8	10	10	8	8	10
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>45</b>

Source: Self-compiled based on data from technical reports from each UMA.

### **CAPÍTULO III**

**Artículo en preparación: RESERVA DE LA BIOSFERA Y POBLACIONES RURALES: ALGUNOS DESAFIOS PARA LA GOBERNANZA AMBIENTAL DEL SUR DE MORELOS**

**Samuel Condori-Cordero, Xavier López-Medellín, Ludger Brenner, David Valenzuela, José Antonio Sierra, Tonatiuh Gonzales.**

## **RESERVA DE LA BIOSFERA Y POBLACIONES RURALES: ALGUNOS DESAFIOS PARA LA GOBERNANZA AMBIENTAL DEL SUR DE MORELOS**

Samuel Condori-Cordero<sup>1</sup>, Xavier López-Medellín<sup>2\*</sup>, Ludger Brenner<sup>3</sup>, David Valenzuela<sup>2</sup>, José Antonio Sierra<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doctorado en Ciencias Naturales, DES de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Estado del Morelos.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209.

<sup>3</sup> Departamento de Sociología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México.

<sup>4</sup> People and Plants International, Bristol VT, USA

\*Autor de correspondencia: [xlmedellin@uaem.mx](mailto:xlmedellin@uaem.mx)

### **Resumen**

La gobernanza en sí, se refiere al proceso de interacción entre diferentes actores que determinan la forma y las modalidades concretas para tomar las decisiones y ejercer su poder. En este contexto, este capítulo III de esta tesis, tiene el objetivo de analizar la gobernanza de las cuatro UMA de la región sur del estado de Morelos, específicamente en las UMA de la REBIOSH. Considerando que son la primeras UMA que se implementaron en Estado de Morelos y dentro del polígono de REBIOSH, después de dos décadas de su implementación pueden aportar con valiosos datos de información sobre la gobernanza de estas UMA.

Este análisis se realiza basada en la gobernanza ambiental, que incluye las normativas de participación de los actores sociales (pobladores, instituciones gubernamentales y no gubernamentales), la eficacia de estas UMA, la equidad de distribución de los beneficios económicos, conocimiento de aspectos legales y los problemas generados por la UMA. Para lograr los resultados se hicieron entrevistas semiestructuradas, para que los entrevistados puedan tener la libertad de aportar los datos sobre la gobernanza de sus UMA. Las entrevistas fueron clasificadas mediante el software Atlas ti 7.2 en códigos y posteriormente analizadas de acuerdo los criterios de gobernanza de estas UMA.

Encontramos UMA que algunas UMA, tuvieron mayor éxito en la gobernanza, porque lograron generar la mayor participación de sus pobladores entre ejidatarios y vecindados, consolidaron sus organizaciones locales, lograron la facilidad de coordinación con instituciones encargadas y los técnicos de la UMA; mencionaron que las decisiones se determinaron en las asambleas ejidales, pero estas decisiones corresponden a las actividades específicas de la UMA y las decisiones principales son establecidas por las instituciones que promueven las UMA. A la vez, hay UMA que presentaron serios problemas en la implementación de sus UMA como, el desinterés de participación, grupos con interés particulares, la falta de organización a nivel local,

control de la cacería local, la falta de coordinación con las instituciones, el incumplimiento de las instituciones, la burocracia en los tramites y efectividad de la comercialización de los cintillos. Aun estas UMA necesitan mayor apoyo de parte de las instituciones y sería necesario el intercambio de experiencias de las UMA de la REBIOSH o región.

## Introducción

En la década de los 80 del siglo XX con la implementación de las Reservas de Biosfera, conocida como “modalidad Mexicana” y reconocida a nivel internacional en la reunión MAB de Sevilla (1995). Actualmente las Biosferas se apoyan en tres ejes principales: reducir al mínimo la pérdida de Biodiversidad a través de la investigación y la creación de capacidades de gestión; promover la sustentabilidad de medio ambiente y fortalecer los vínculos entre la diversidad cultural y la diversidad biológica. A la vez, buscó integrar los intereses, necesidades de los pobladores locales en las estrategias de conservación de la biodiversidad (Dustin 2003; Wells & McShane 2004; Paz-Salinas 2005; Vermeulen & Sheil 2007; Durand & Vázquez 2011; Halffter 2011; Brenner *et al.* 2012; Brenner&Job 2021). A partir de entonces, la inclusión social y las decisiones locales son una prioridad y preponderante en la conservación de la biodiversidad (Baynham-Herd *et al.* 2018). Por estas razones, se han recomendado que la inclusión de los pobladores rurales en las políticas ambientales, deban estar involucrados desde la etapa inicial de la planeación, durante el proceso de implementación de dichos programas y en la evaluación de los resultados, conjuntamente con otros actores institucionales que apoyan estas políticas, hasta alcanzar los objetivos trazados de la sostenibilidad, bajo el aprovechamiento de los recursos naturales y al mismo tiempo lograr el bienestar de las comunidades rurales (Sarukhán 2009). Esta inclusión de la población rural en las políticas ambientales, también promoverá mayor confianza, legitimidad en las decisiones y disminuir los posibles problemas socio-ambientales. Basada en esta inclusión de los pobladores locales y la conservación de la biodiversidad, el gobierno de México, ha diversificado varias estrategias y políticas ambientales, con el fin de contribuir estrategias para el bienestar de la sociedad, el progreso económico y la conservación de la biodiversidad (Young 1999; Paz-Salinas 2005; Vermeulen *et al.* 2007; Durand & Vázquez 2011; Halffter 2011; Brenner *et al.* 2012).

En 1997 se implementó en México una de las políticas de aprovechamiento ambiental denominada Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA). Mediante la coparticipación de diferentes actores sociales (locales, gubernamentales y no gubernamentales) y promovida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), esta política tiene la finalidad de fortalecer el Programa de Conservación de Vida Silvestre y Diversificación Productiva del Sector Rural (INE-SEMARNAP 2000). Pretende en términos ambientales, recuperar los ecosistemas degradados, conservar

especies existentes, resguardar especies en peligro de extinción, repoblar la fauna y la flora silvestre (LGVS 2000; Valdez *et al.* 2006; Gallina-Tessaro *et al.* 2009; Robles 2009; Zamorano de Haro 2009). En cuanto a temas sociales, la UMA propone fomentar y establecer cohesión entre los actores (instituciones gubernamentales, no gubernamentales, académicos y habitantes locales), fortalecer las organizaciones locales, así como generar mayor conocimiento y conciencia ambiental (LGVS 2000; Durand & Vázquez 2011; Gallina *et al.* 2012; SEMARNAT 2017). En cuanto al aspecto económico, plantea promover beneficios para los ejidos mediante la creación de alternativas de empleo por el aprovechamiento no extractivo, extractivo y cinegético de flora y fauna silvestre, la obtención de subsidios gubernamentales, de manera que se obtenga una diversificación socioeconómica que mejore los ingresos familiares y/o ejidales de las comunidades rurales (LGVS 2000; Hernández-Silva *et al.* 2018). En resumen, las UMA buscan promover alternativas de desarrollo sustentable en comunidades rurales y con ello buscan la conservación de vida silvestre y su hábitat (Ortega-Argueta & Contreras-Hernández 2015).

Después de dos décadas de su implementación de las UMA, se registraron hasta 2019, 13,497 UMA de los cuales 10,658 son extensivas y 2,839 intensivas. Lo cual significa 39.19 millones de hectáreas y representa el 19.49% de la superficie del territorio del país (SEMARNAT 2020; Gallina-Tesarro 2022). En estado de Morelos, según los datos de SEMARNAT, están registrados 242 UMA entre intensivas y extensivas. Las UMA extensivas ocupan el 21,12% del territorio Estatal. De este total, 25 UMA se encuentran implementadas dentro del polígono de la REBIOSH y muchas de ellas, son las primeras UMA del Estado y específicamente las UMA que se implementaron dentro del área poligonal de la REBIOSH (SEMARNAT 2019; 2020; Juárez-Mondragón 2019).

Sin embargo, hasta la fecha no se conoce sobre la gobernanza de estas UMA, los pocos estudios realizados están relacionados sobre el desempeño de estas UMA a nivel del país. La primera evaluación realizada a nivel nacional por la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). La evaluación que corresponde a la primera década de la implementación de estas UMA recomiendan, fortalecer el seguimiento técnico, efectuar el control en las autorizaciones de aprovechamiento y control de la conservación de los ecosistemas, a la vez mencionaron que no encontraron datos sobre los beneficios sociales (CONABIO 2012). Por otro lado, otros autores también realizaron estudios y efectuaron sus observaciones, sobre una

participación limitada de los pobladores, falencias en manejo técnico, datos no confiables de aprovechamiento de fauna silvestre, una coordinación insuficiente entre los diferentes actores sociales en la ejecución y seguimiento de estas UMA. Alguno de estos trabajos, recomiendan optimizar la coordinación entre todos los pobladores, instituciones de gobierno e instituciones no gubernamentales; apoyar la continuidad y seguimiento de las actividades; controlar las autorizaciones de aprovechamiento; monitorear el estado de conservación del hábitat de la fauna silvestre (Gallina-Tessaro & Escobedo 2009; CONABIO 2012, Escalante & Martínez-Meyer 2013; Juárez-Mondragón *et al.* 2015; Ortega-Argueta *et al.* 2015; López Medellín *et al.* 2017; Contreras-Hernández *et al.* 2022; Contreras-Hernández *et al.* 2022).

En caso del Estado de Morelos, específicamente de las UMA de esta región sur, no existen informaciones sobre la gobernanza de las UMA, a pesar de que estas UMA fueron implementadas en los primeros años de la creación de esta política ambiental. Por su antigüedad, nos permite creer, que existe una información valiosa para aportar con los datos sobre cómo fueron administrados estas UMA. De todas maneras, hemos encontrado investigaciones que no están relacionadas con las UMA, pero mencionan el incremento de la fauna silvestre, problemas con el incremento de la fauna en los cultivos o milpas, que existe la necesidad de profundizar las evaluaciones sobre el incremento de la fauna silvestre, pensar en las organizaciones locales y las cooperaciones entre los ejidos, estudiar los saberes tradicionales de la conservación de la vida silvestre; motivar la mayor participación de los pobladores en actividades de conservación (Castro-Campo 2016; Juárez-Mondragón *et al.* 2015; López-Medellín *et al.* 2017; Flores-Armillas *et al.* 2021, Valle 2021).

Por tanto, esta investigación de gobernanza ambiental de las UMA, será un aporte de mucha importancia de la región para continuar y fortalecer la eficacia de estas UMA, en beneficio de la conservación de vida silvestre y el bienestar de los pobladores rurales.

Para Kooiman (2003) la gobernanza se define como procesos de dirección sociopolítica que está basada en las interacciones de los actores sociales. En otras palabras, la gobernanza se refiere al proceso de interacción entre diferentes actores que determinan la forma y las modalidades concretas para tomar decisiones y ejercer su poder. También, la gobernanza implica una noción normativa y ética referida al ejercicio de la democracia participativa entre los actores sociales (gobierno y población local) (Schteingart 2007; Brenner 2010).

En caso de la gobernanza ambiental, para alcanzar la sostenibilidad de los recursos naturales, enfatiza la participación de los diferentes actores sociales desde el diseño, implementación, que podría fomentar la eficacia y legitimidad de estas políticas ambientales (Barriga *et al.* 2006; Rodríguez 2015). Así mismo, la gobernanza ambiental comprende una coparticipación entre la sociedad y el gobierno en el manejo de los recursos naturales, de manera que debe ejercer sus derechos, cumplir sus obligaciones, vigilar y exigir rendición de cuentas, debatir propuestas y efectuar cambios. Asimismo, la gobernanza ambiental, está fundamentada en un conjunto de reglas, prácticas tradicionales y entidades institucionales locales que han estado históricamente enmarcadas en la gestión ambiental (Gerritsen *et al.* 2003; Fontaine & Narváez 2007; Guerrero 2012; Pineda-Vázquez *et al.* 2019).

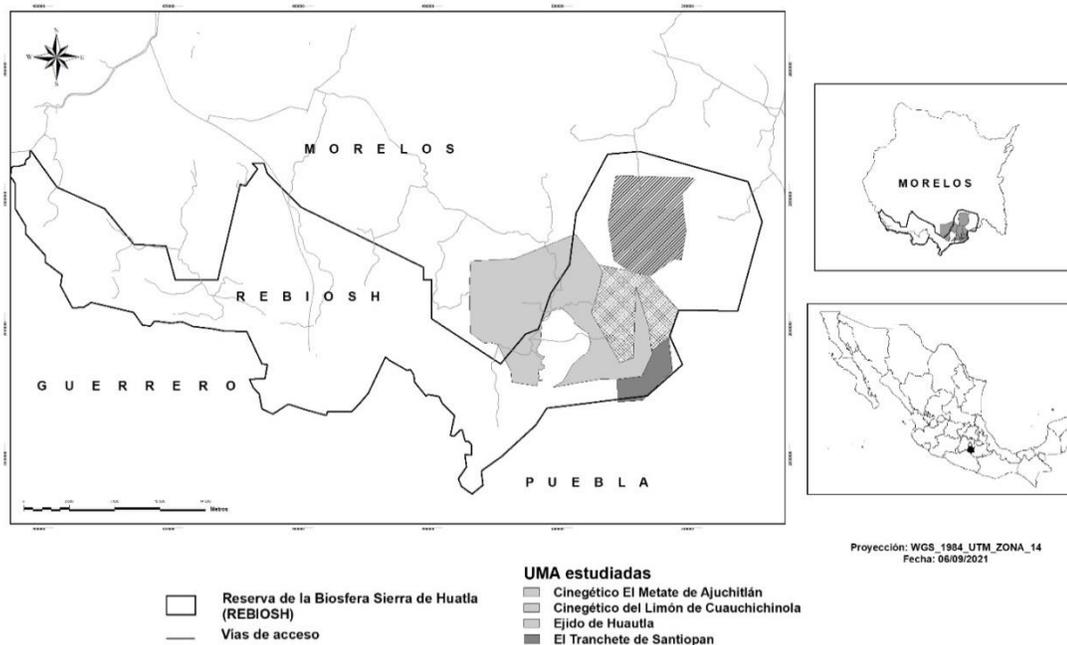
Por su parte, Delgado y colaboradores (2007) mencionan que la gobernanza ambiental presenta un enfoque basado en la idea de que la gestión de los recursos naturales no es una función exclusiva del gobierno, sino también de los pobladores que ejercen el control de la propiedad de las tierras de uso común y aprovechan los recursos naturales. De igual forma, la gobernanza ambiental se refiere a que los procesos de gestión deben incluir la participación de los diferentes actores sociales (pobladores e instituciones gubernamentales y no gubernamentales), desde su formulación, diseño, ejecución de procedimientos y prácticas que configuran el acceso, uso, control, vigilancia, manejo aprovechamiento de los recursos naturales (De Castro 2015). Por lo tanto, la gobernanza ambiental debe generar espacios de negociación de los problemas bajo principios democráticos y de legitimidad en la toma de decisiones (respecto al aprovechamiento, conservación y sostenibilidad del entorno natural) (Brenner & Vargas del Río 2010; Monjardín *et al.* 2015; Ortega-Argueta *et al.* 2015). Brenner (2012) menciona que la gobernanza ambiental implica cambios y el establecimiento de nuevos marcos legales e institucionales, que conllevan prohibiciones o restricciones en cuanto al aprovechamiento de recursos naturales. Ello puede afectar las opciones de los beneficios económicos de las poblaciones locales y tener como consecuencia problemas entre los pobladores y las autoridades tanto ejidales como estatales y federales.

Basándonos en los antecedentes mencionados sobre las UMA y el tema de gobernanza ambiental, nos hemos planteado como objetivo, analizar la gobernanza de las cuatro UMA de la región sur de Morelos. Las cuatro UMA son de la modalidad de aprovechamiento extractivo de

venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y a la vez, todas las UMA de esta región, están registradas para el aprovechamiento cinegético de venado cola blanca, lo cual nos permite comparar los alcances de la gobernanza de estas UMA. Para ello de acuerdo a los principios de la gobernanza ambiental, nos hemos planteado las siguientes preguntas ¿Quiénes participan en la gobernanza de estas UMA y cómo participan?; ¿Cómo se distribuyen los beneficios económicos obtenidos por la UMA?; ¿quienes toman las decisiones sobre las UMA?; ¿cuál es la efectividad en cumplimiento de los objetivos de cada UMA?; y finalmente ¿problemas que afectan a las UMA?

### Contexto de las UMA de la REBIOSH

Las cuatro UMA extensivas, se dedican al manejo cinegético de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y están implementadas en los ejidos de Santiopan, El Limón de Cuauichinola, Huautla y Ajuchitlán (Figura 1). Los ejidos se registraron en diferentes años de la primera década de la implementación de estas UMA (Tabla 1).



**Figura 1. Los cuatro ejidos estudiados en el Sur de Estado de Morelos**

**Tabla 1. Año de registro, nombre de las UMA, área total, parcelada y de uso comunal, población, ejidatarios y a vecindados.**

Registro	EJIDOS	Área de ejido (ha)	Tierras Parceladas	Tierras de uso común	Población	E	A	PG
----------	--------	--------------------	--------------------	----------------------	-----------	---	---	----

			ha	%	ha	%	M	H	Total			
1997	Santiopan	1,116.75	0.00	0	1,116.75	100	68	62	130	35	0	95
2000	Limón de Cuauchichinola	3,977.66	509.10	13	3,468.56	87	55	76	131	32	17	82
2001	Huautla	8,753.15	7,557.33	86	1,192.82	14	425	427	852	235	33	584
2002	Ajuchitlan	2,845.10	1,447.56	51	1,397.54	49	92	95	187	75	40	72
<b>Total</b>		<b>16,689.66</b>	<b>9,513.99</b>	<b>57</b>	<b>7,175.67</b>	<b>43</b>	<b>640</b>	<b>660</b>	<b>1300</b>	<b>377</b>	<b>90</b>	<b>833</b>

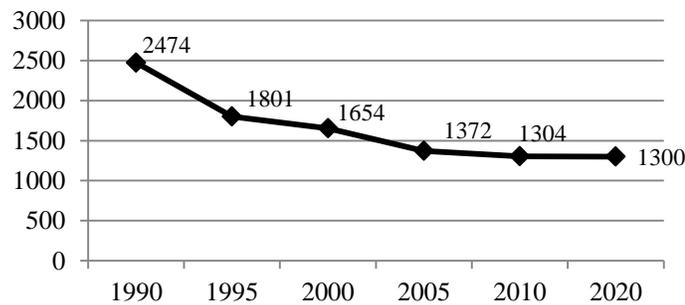
M= mujeres; H=hombres; E=ejidatarios; A= avecindados; PG= Mujeres, hijos y otros

Los cuatro ejidos suman una población total de 1,300 habitantes, de los cuales 377 son ejidatarios, 90 avecindados y 833 corresponde a mujeres y niños (Tabla 1). Así mismo, presentan una superficie total de 16,689.66 hectáreas, de este total el 85.35% de la superficie está cubierta por vegetación de selva baja caducifolia, selva baja caducifolia perturbada y vegetación riparia. El resto, el 14.65% corresponde a tierras agrícolas, pastizales y asentamientos humanos.

En cuanto a la propiedad comunal o tierras de uso común que por su naturaleza y la ley de reforma agraria son áreas destinadas para el aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio de los ejidos, en este caso, las UMA extensivas son implementadas en estos predios de uso común en beneficio de los pobladores de cada ejido. Dos de los cuatro ejidos lograron parcelar las propiedades de uso común (Ajuchitlán y Huautla). Actualmente, Ajuchitlan presenta el 49% y Huautla tiene 14% de propiedad de uso comunal y lograron parcelar estas propiedades de uso común mediante el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE) (Tabla 1) (CONEVAL 2021; RAN-PHINA 2021).

La situación socioeconómica de estos ejidos es semejante a la mayoría de las comunidades rurales del sur de Estado de Morelos, ya que según datos de INEGI entre 60% - 70% de su población se encuentra en condiciones de pobreza, particularmente en aquellos ejidos alejados de zonas urbanas, lo que se traduce en una insuficiente cobertura de servicios básicos. En contraste, aquellos ejidos cercanos a zonas urbanas presentan una mejor situación socioeconómica (Ávila *et al.* 2000; Trujillo 2002; Figueroa *et al.* 2009; INEGI 2010; CONEVAL 2021). Esta situación de pobreza, orilla a los habitantes de la región a buscar alternativas de diversificación productiva entre actividades agrícolas, ganaderas y aprovechamiento de recursos naturales o de lo contrario migrar a otras ciudades del país o al extranjero. De acuerdo a los datos de población, en los cuatro ejidos, en las dos décadas, muestra una disminución de aproximadamente de 50% de su población (Figura 2) y los ejidos que han disminuido considerablemente en más de 50% de su población son

Huautla de 1,774 a 852 y Ajuchitlan de 384 a 187 habitantes (Ávila *et al.* 2000; Cruz-Aguilar *et al.* 2018; INEGI 2010; INEGI 2011, CONEVAL 2021).



**Figura 2. Población de los cuatro ejidos estudiados**

Por ello, la propuesta de la implementación de las UMA y promovidas por la SEMARNAT, resulta como una alternativa y una oportunidad para el desarrollo de los ejidos, de manera que sus pobladores tengan la opción de mejorar sus condiciones de vida y bajo la descentralización de manejo y cuidado de la biodiversidad, de parte del gobierno hacia las comunidades rurales, con el compromiso de apoyar con subsidios para desarrollar actividades productivas y conservación de vida silvestre en cada uno de los ejido, en este caso, mediante las UMA (Ortega-Argueta *et al.* 2015).

### **Metodología y recopilación de la información**

Para conocer el contexto actual y las características de cada UMA, revisamos los planes de manejo, los objetivos, las metas de cada UMA y los informes anuales de los últimos cinco años, que nos permitió conocer las actividades, número de participantes, la tasa de aprovechamiento por año, las decisiones tomadas por las asambleas ejidales, número y monto de los subsidios logrados, la distribución de los beneficios económicos, participación de los pobladores en diferentes actividades de la UMA. También contactamos al responsable técnico de las UMA de la región (Ing. Tonatiuh González, director de Asociación Wild Forest Consulting S.C.) para conocer el trabajo y el rol que cumple en diferentes momentos de la implementación de cada una de las UMA, y de la misma manera realizamos la visita a los representantes de la SEMARNAT (delegación de Morelos), con el objetivo de solicitar los documentos como planes e informes de cada UMA. Posteriormente, visitamos a los comisariados de los cuatro ejidos para socializar los

objetivos de esta investigación, solicitar su consentimiento y coordinar las fechas para realizar entrevistas a sus pobladores.

Para obtener la información sobre de las preguntas planteadas y conocer la gobernanza de estas UMA, aplicamos entrevistas semi-estructuradas a los informantes clave y a los representantes de las instituciones relacionadas con las UMA (SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA, CONANP-CIByC-UAEM y Asociación Wild Forest Consulting S.C.). Estas entrevistas se realizaron entre el 2018 y 2019 y los audios fueron transcritos en formato texto, para desarrollar su posterior análisis cualitativo con el software de ATLAS.ti 7.2, programa informático que permite la sistematización de datos de textos, gráficos, audios y videos (Varguillas 2006).

### Resultados y Discusiones

En total se efectuaron treinta y siete entrevistas en las cuatro UMA, de los cuales se crearon una unidad hermenéutica en Atlas ti, se organizaron en sesenta y siete códigos, ocho familias por ejido y por instituciones. Los entrevistados fueron ejidatarios y autoridades ejidales vigentes o ex comisariados, que son conocedores de la experiencia de las UMA, la toma de decisiones durante ésta y en el desarrollo de las actividades de estas cuatro UMA. Los que participaron en las entrevistas la mayoría (65%) fueron de la edad de 30 a 50 años y el 35 % fueron con más de 50 años. El 65% de los entrevistados señalaron que recibieron solamente la educación primaria, el 24% la secundaria y el 8% señaló que no tuvieron la oportunidad de haber recibido la educación (Tabla 2). Adicionalmente se efectuaron cinco entrevistas a representantes institucionales (SEMARNAT, CONAFOR, PROFEPA, CIByC y a los técnicos de la UMA).

**Tabla 2. Número de entrevistados, edad y nivel de educación de los ejidatarios**

Ejidos	Entrevistas	Edad		Nivel de educación		
		≤ 50	≥ 51	Primaria	Secundaria	s/e
1 Santiopan	9	5	4	5	2	2
2 El Limón de Cuauchichinola	11	7	4	8	2	1
3 Ajuchitlán	9	6	3	6	3	
4 Huautla	8	6	2	6	2	
	<b>37</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>3</b>

## **Actores involucrados en la gobernanza de las UMA**

Los actores involucrados en estas UMA son los pobladores (ejidatarios y avecindados) y las instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Para este estudio tomaremos en cuenta como actores locales a los ejidatarios, que son los responsables y tienen el derecho usufructo sobre las propiedades comunales del ejido. Por tanto como actores locales son los principales involucrados que tienen la influencia y poder de decisión sobre las actividades de las UMA a nivel local (ejido). También están otros pobladores que son los avecindados, que no cuentan con poderes de decisión sobre las reglas establecidas en el ejido, pero radican bajo la autorización y reconocimiento de la asamblea ejidal. Al ser reconocidos como avecindados, tienen acceso al uso de las propiedades individuales, aprovechamiento de los recursos naturales en tierras de uso común, para el sustento de sus familias. En algunos ejidos los avecindados participan en las actividades de la UMA y en los programas subsidiados. Pero no tienen acceso a participar en la toma de decisiones en las asambleas ejidales, ya sean para las actividades de la UMA u otras que corresponden a los ejidos.

A la vez, los ejidos están estructurados orgánicamente por una asamblea general, que funge como la máxima autoridad y es la instancia de la toma de decisiones; el comisariado es la autoridad responsable de representar, administrar los bienes comunales, procurar que se respeten los derechos de los ejidatarios y de los avecindados; convocar y hacer cumplir los acuerdos de las asambleas ejidales; dar cuenta de las labores efectuadas y de los movimientos económicos del ejido; asimismo, deberá informar sobre los trabajos de aprovechamiento y el estado en que se encuentren las propiedades de uso común; y el consejo de vigilancia, tiene la tarea de vigilar los actos del comisariado, revisar las cuentas, hacer cumplir los acuerdos de la asamblea ejidal, recorrer y vigilar los límites territoriales de la comunidad, controlar el aprovechamiento clandestino de recursos naturales y aplicar las multas establecidas por la asamblea ejidal o informar a las autoridades competentes de PROFEPA ( Ley agraria 2022)

Entre los actores institucionales que apoyan la implementación de las UMA, está la SEMARNAT, institución encargada de promover y regular; también están involucrados organismos descentralizados de la SEMARNAT como CONAFOR, PROFEPA y CONANP. Al estar descentralizadas, estas instituciones tienen poder de decisión sobre los subsidios para diferentes proyectos que ejecutan en las comunidades rurales, tales como la restauración de

bosques, conservación de hábitat de la fauna silvestre, apoyo a las actividades de vigilancia, pago por servicios ambientales, entre otros proyectos de desarrollo local (Tabla 3).

También participa el CIByC-UAEM como institución coadministradora de la REBIOSH, cuyo objetivo es realizar investigaciones con fines de fortalecer los objetivos de la REBIOSH, apoyar y promover la participación de los pobladores en la conservación de la biodiversidad de la REBIOSH y junto con la CONANP apoyaron a los ejidos y a las UMA e manera indirecta, mediante los Programas de Conservación para el Desarrollo Sustentable (PROCOCODES), Programa de Empleo Temporal (PET) y recientemente a través de Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST) (Tabla 3).

Finalmente están los técnicos de la UMA que pertenecen a la Asociación Wild Forest Consulting S.C., una organización no gubernamental que es avalada por la SEMARNAT para realizar trabajos de asistencia técnica, monitoreo, gestión de programas de subsidio, elaboración de planes de las UMA, y a la vez participan en las asambleas ejidales, con el objeto de informar permanentemente a la población y coordinar junto con las autoridades las actividades de las UMA. Los técnicos apoyaron a los ejidos en la elaboración de proyectos y obtener subsidios, así como coordinar con las instituciones gubernamentales y con las autoridades locales para la operación de la UMA (Tabla 3).

**Tabla 3. Atribuciones de los actores institucionales involucrados en las UMA.**

<b>Institución involucrada</b>	<b>Atribuciones</b>
<b>SEMARNAT</b>	De acuerdo a su estructura y atribuciones, es la encargada de promover, regular, registrar, decidir, aprobar los planes de aprovechamiento de fauna silvestre de las UMA. Facilita el seguimiento, apoya y otorga la responsabilidad del cuidado de la biodiversidad a los ejidos y genera la participación activa de los actores locales bajo los lineamientos y normativos de LGVS.
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente ( <b>PROFEPA</b> )	Tiene la tarea de vigilar el cumplimiento de la ley ambiental y promover la participación de la sociedad en el cuidado y la vigilancia de los ecosistemas de la vida silvestre, bajo la coordinación con el comisariado y los comités de vigilancia.
Comisión Nacional Forestal ( <b>CONAFOR</b> )	Promueve el desarrollo de las comunidades, favorece e impulsa las actividades productivas, apoya la conservación y restauración de áreas de bosques, participa en la formulación de los planes, programas, y la aplicación de las políticas de desarrollo forestal sustentable. Se destaca por poseer mayores subsidios para los proyectos relacionados con las UMA.
<b>UAEM</b>	Entidad coadministradora de la REBIOSH y realiza investigaciones y fomenta la aplicación de conocimientos con el fin de contribuir a la conservación de la

	diversidad biológica.
<b>CONANP</b>	Institución encargada de mantener la representatividad de los ecosistemas de México y su biodiversidad, asegurando la provisión de sus servicios ambientales mediante diferentes programas como, Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST), Programa de Conservación para el Desarrollo Sustentable (PROCOCODES), Programa de Empleo Temporal (PET), estos programas se implementan basados en la inclusión y la equidad, que contribuyan a la generación de empleos temporales y a la reducción de la pobreza en las comunidades dentro de las ANP o zonas de influencia.
Asociación Wild Forest Consulting S.C (Técnicos de UMA)	Organización no gubernamental que asesora, da seguimiento, elabora los planes, informes técnicos y monitoreo para aprovechamiento de fauna silvestre de las UMA de la región. Apoya y coordina la gestión de los proyectos subsidiados ante instituciones como CONAFOR y otras dependencias del gobierno en beneficio de los pobladores y la conservación de la biodiversidad biológica.

### **Participación de los actores en la gobernanza de las UMA estudiadas**

Para analizar la participación de los diferentes actores sociales, nos vamos a basar en los niveles de la escalera de participación planteada por Hart (1993) que está conformada de ocho escalones, la primera corresponde a la participación manipulada; ii, participación decorativa; iii, participación simbólica, iv, participación de asignados pero informados; v, participación con información y consulta; vi, participación en ideas de agentes externos de desarrollo compartida con la población; vii, participación en acciones pensadas y ejecutadas por la propia población; viii, participación en acciones pensadas por la propia población y que han sido compartidas con agentes externos de desarrollo.

En este caso, las UMA, por su naturaleza corresponde a la participación a nivel cuatro, porque, la implementación de las UMA ya fue diseñada en las instituciones gubernamentales, sin la participación de los actores locales, solamente los actores deben participar en la implementación de las UMA o actividades específicas que deben ser decididas en las Asambleas ejidales. .

A nivel local los entrevistados mostraron una participación de acuerdo a sus necesidades y los beneficios económicos a obtener para sus familias o ejidos. Las principales actividades que mencionaron en los cuatro ejidos es el aprovechamiento cinegético de fauna silvestre (venado cola blanca) y en las UMA de Limón de Cuauchichinola y Ajuchitlan, mostraron la mayor participación activa de sus pobladores (ejidatarios y vecindados), como en la organización de los grupos, para determinar los días de trabajo o en las actividades cinegética de venado cola blanca a distribución de los beneficios económicos por la venta de los cintillos y por acompañamiento a los

cazadores en la actividad cinegética de venado cola blanca. Así mismo mencionaron que en algunas oportunidades tuvieron el apoyo de los técnicos de la UMA en la organización de estas actividades. En cambio en los ejidos de Santiopan y Huautla, mostraron lo contrario de los anteriores ejidos, porque necesitan el apoyo técnico para organizarse para las actividades cinegéticas o de lo contrario no realizan estas actividades por diversos factores, como la llegada tardía de los cintillos, falta de cazadores y otros.

Como segunda actividad de mayor importancia por los beneficios económicos son los diferentes proyectos subsidiados por las instituciones gubernamentales y los proyectos ya llegan a los ejidos bajo la decisión y diseño por las instituciones mediante los programas ya establecidos a nivel del país y los actores locales, solamente deben implementar y ejecutar los proyectos, por tanto los actores locales no participan en las ideas, ni en los diseños del programa, solamente ya reciben la información y asignación del proyectos para su ejido. Basado en los reglamentos de las instituciones, los dos ejidos de Limón de Cuauchichinola y Ajuchitlan, bajaron el mayor número de proyectos, lo cual significa mayor beneficio económico en ciertas épocas del año y la vez significa la efectividad de los comisariados en solicitar los subsidios después de haber recibido la información de los técnicos de la UMA o de las intuiciones gubernamentales (CONAFOR, SEMARNAT, CONANP o CIByC) en las asambleas ejidales. A la vez estas las otras actividades que mencionaron que están involucradas los pobladores como la actividad de vigilancia, monitoreo de fauna silvestre, y finalmente participación en las actividades de capacitación (Figura 3).

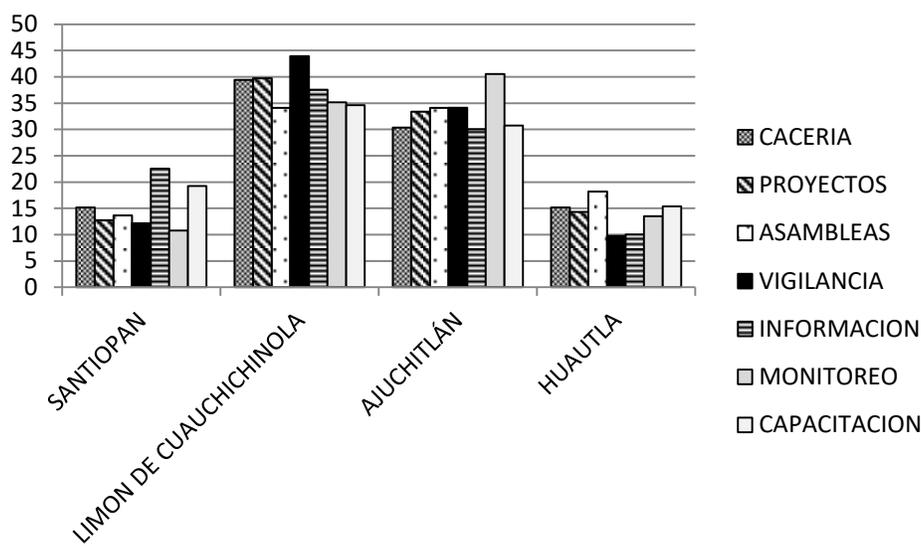


Figura 3. Participación de los actores locales en las actividades principales de la UMA.

*.....pues ahora están más organizada, antes cada quien agarraba por su lado, ahora ya no, ahora dicen y se va a hacer por toda la comunidad (Limón de Cuauchichinola).*

Según los entrevistados, para mantener esta dinámica de participación de los actores locales en las actividades cinegéticas, los entrevistados de Limón de Cuauchichinola y Ajuchitlan señalaron varios factores, mantener el promedio de la tasa de aprovechamiento de fauna silvestre (venado cola blanca), la distribución equitativa de los beneficios económicos por la venta de los cintillos, la participación abierta para todos los pobladores (ejidatarios, avecindados y otros) en las actividades cinegéticas, el cumplimiento de los acuerdos de las asambleas ejidales, la continua información con los técnicos y entre otros. Por ejemplo, la tasa de aprovechamiento en los últimos seis años en la UMA de El Limón de Cuauchichinola, está entre 12 y 17 cintillos con costo promedio de 5 a 8 mil pesos mexicanos por cada venado cola blanca y en la UMA de Ajuchitlán se maneja entre 8 y 10 cintillos (Tabla 4). Estos cintillos son comercializados preferentemente a cazadores externos que asisten en la temporada de cacería del venado cola blanca y en los dos ejidos. Los ingresos significan beneficios económicos para los pobladores que participan en la actividad cinegética y a la vez, en los dos ejidos, mencionaron que la actividad de vigilancia se continúa realizando en los predios de las UMA, así como las actividades de mejora de hábitat de la fauna silvestre mediante los proyectos subsidiados y contribuir al incremento de la población de los venados, así como otras especies, lo que puede repercutir en un mayor número de cintillos de caza en las siguientes temporadas.

**Tabla 4. Número de cintillos aprobados por año y para cada UMA.**

<b>Ejido</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Santiopan	s/d	s/d	5	Veda	6	6
El Limón de Cuauchichinola	10	12	12	12	15	17
Huautla	15	15	15	15	15	s/d
Ajuchitlán	veda	veda	8	8	10	10
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>46</b>	<b>33</b>

En cuanto a las actividades de capacitación, mencionaron que están abiertas para todos los pobladores, pero, generalmente participan los ejidatarios. Los ejidatarios mencionaron que al inicio de la implementación de las UMA, estas actividades de capacitación se realizaban con mayor frecuencia y actualmente se efectúan de manera ocasional. Para los entrevistados esta actividad es una prioridad, especialmente para los jóvenes del ejido, de manera que puedan

conocer los objetivos, propósitos, normativas y otros temas relacionados con la conservación de la biodiversidad y la operación de las UMA.

*.... últimamente no nos capacitan, pero cuando vino el que nos apoyó, eso sí, nos enseñaba cómo íbamos a cazar a tratar de ver eso de aprovechar óptimamente, pero ahora ya no hay cursos de capacitación (Santiopan)*

En caso de la UMA de Huautla, los entrevistados hicieron referencia a una menor participación de sus ejidatarios y de acuerdo a las características de esta UMA, el nivel de participación que muestra los actores locales está entre el nivel cuatro que significa que recibe la información y con participación asignada. Por esta razón, los entrevistados mostraron la necesidad de apoyo de las instituciones para organizarse, solicitar e implementar los proyectos. A la vez, los entrevistados mencionaron que la mayoría de los ejidatarios mostraron el desinterés en las actividades de las UMA de su ejido y hay ejidatarios que no estuvieron involucrados en ningún momento de implementación de sus UMA. Los entrevistados explicaron el por qué no estuvieron involucrados en las actividades de la UMA, en décadas atrás, la mayoría de la población estuvo relacionada con las actividades mineras, lo cual generaba ingresos para el sustento económico de las familias, adicionalmente a aquellos obtenidos por la agricultura temporal, la ganadería extensiva y el aprovechamiento tradicional de los recursos naturales. Sin embargo, al cerrar la actividad minera, algunos pobladores aun generan su economía de subsistencia mediante actividades como carpintería, herrería, comercio o remesas, por lo que no están interesados en involucrarse en trabajos de la UMA y en los proyectos subsidiados. A la vez, los entrevistados mencionaron que actualmente los ejidatarios ya tienen sus propias parcelas, que legalizaron mediante PROCEDE y lograron parcelar el 86% de sus tierras comunales, lo cual les permite trabajar de manera individual. Este factor podría considerarse como el desinterés de los ejidatarios en participar en las asambleas ejidales o actividades de la UMA.

*..... pues, la gente se dedicaba a trabajar en la minería y no a cazar y no había tiempo, como teníamos que estar a diario en las minas al pie del trabajo pues. Como era un trabajo permanente de seis días, ya que trabajábamos ocho horas, no podíamos ir cazar, no podíamos estar disponiendo tanto tiempo. Había dinero para la comida y había todo. Ahora, no hay trabajo, no hay dinero. Ahora, si quiere comer carne, agarra su arma y se van cazar y como hay tiempo, no hay temor, cazan cuando les parezca, no respetan ni las vedas y nada (Huautla).*

De todas maneras, los pobladores que participan en las actividades cinegéticas, están involucrados de dos maneras, acompañar a los cazadores externos como guías de la montaña y

generar beneficios económicos para su ejido. Otro, participando como cazadores locales, para lograr carne de venado para suplemento alimentario de su familia. También mencionaron que en algunos años no tuvieron la oportunidad de comercializar la totalidad de los cintillos autorizados con cazadores externos, algo que les representa mayor ingreso para su ejido y los cintillos que no se pueden vender a externos, son adquiridos por los mismos ejidatarios a mucho menor precio o solamente para recuperar el costo del trámite. No obstante, la carne de venado es distribuido entre todos los que participaron en la cacería, por lo cual obtienen un beneficio social, si bien no sea económico.

Los entrevistados mencionaron que no tuvieron mucho éxito en la comercialización de los cintillos de venado cola blanca, según los informes técnicos de la UMA, explicaron que en los últimos cinco años mantuvieron una tasa de aprovechamiento de 15 cintillos por año, mientras que en 2018 no tuvieron una tasa de aprovechamiento, algo sobre lo que los entrevistados no supieron explicar la razón (Tabla 4). Aunque la mayoría de los ejidatarios no estuvieron involucrados en las actividades de la UMA, pero sí, participan en las asambleas ejidales, sobre todo, cuando se trata de beneficios económicos o empleos temporales para obtener los ingresos económicos y no así, para trabajos comunitarios.

*...el principal problema es que son muchos ejidatarios, para poder unificar criterios, ese ha sido el principal problema de Huautla, y no solamente para cuestiones ambientales, también para muchas otras cosas, entonces de pronto, si bien se reconocen algunos grupitos que tratan de acceder a las titularidades, también hay muchas personas, gente que de manera individual trata también de lograr algún beneficio (Representante de las instituciones gubernamentales).*

En el ejido de Santiopan según registro agrario nacional (2020) están registrados treinta y cinco ejidatarios de los cuales la mitad está involucrada activamente en la implementación de su UMA. De acuerdo a los datos de SEMARNAT, al ser una de las primeras UMA registradas en el año 1997 en la región sur de Morelos, los pobladores mencionaron que al inicio existía mayor interés y motivación de participar en la UMA. Actualmente según los entrevistados no sienten de haber logrado los beneficios necesarios de su UMA y se debe a diversos factores que mencionaron los entrevistados, la falta de mejorar sus organización local, falta de liderazgo, no lograron el apoyo, ni la coordinación necesaria con las instituciones encargadas para la implementación de la UMA, la burocracia en los tramites de los cintillos y a la vez, mencionaron la existencia de

problemas recurrentes con cazadores furtivos de otros ejidos del Estado de Puebla, a lo que atribuyen la baja densidad de venado cola blanca que les impide solicitar mayor tasas de aprovechamiento y cintillos para comercializar con cazadores externos. Las actividades de vigilancia en el ejido no se cumplen por evitar los problemas con los vecinos de Puebla. En cuanto al monitoreo, participan únicamente los comisionados con los técnicos de la UMA, solamente con la finalidad de cumplir con los compromisos adquiridos con la SEMARNAT. En cuanto a la actividad de capacitación, mencionaron que no se realiza de manera permanente como está establecido en el plan de manejo de la UMA, mencionaron que al inicio de la implementación de las UMA tuvieron varios cursos de capacitación y en los últimos años no fueron realizados.

*..... nosotros aquí si la cuidamos, pero lo que pasa que estamos junto a estado de Puebla, y ellos entrar mucho acá al ejido de nosotros, para cazar los animales silvestres o talar los árboles (Santiopan)*

### **Distribución de los beneficios económicos de la UMA**

La distribución de los ingresos obtenidos por el aprovechamiento cinegético de venados cola blanca difiere entre cada UMA. En El Limón de Cuauchichinola los ingresos son distribuidos de manera equitativa entre todos los participantes de los distintos grupos y bajo el consentimiento del comisariado y aprobación de la asamblea ejidal. En cambio, en el ejido de Ajuchitlán los ingresos por el aprovechamiento de venados son destinados para los gastos de operación del ejido o del comisariado, y en algunas ocasiones para la adquisición de algún equipo para el ejido y uso de los pobladores, como la compra de una báscula para pesar ganado. En el caso de Huautla, los escasos ingresos generados por la venta de los cintillos se destinan a los gastos del comisariado. En Santiopan, por la poca cantidad de cintillos autorizados para el aprovechamiento de venados (5 por año), los entrevistados explicaron que no generaron ingresos suficientes para distribuir. Ellos consideran esta actividad como una forma de compartir entre familias o grupos de amistades, lo cual fortalece las relaciones sociales y es parte de la tradición cultural de estas comunidades rurales de la región (Méndez-Sánchez 2020).

### **Decisiones sobre la implementación de la UMA**

Existen dos instancias de decisiones en las, primero aquellas tomadas a nivel local y están las que se toman a nivel institucional. En cuanto a las decisiones locales, los entrevistados señalaron que la asamblea ejidal es la máxima autoridad para la toma de las decisiones, en este

caso, todas las actividades de la UMA son determinadas por esta asamblea y en algunas ocasiones con la presencia de los técnicos y generalmente se toman las decisiones sobre: la forma de distribución de los beneficios económicos, la implementación de los programas subsidiados, las actividades a realizar, organización de grupos y otros asuntos ejidales. También es necesario aclarar que en algunas ocasiones las asambleas ejidales no son confiables, porque pueden existir intereses grupales, manipulación, la falta de transparencia y otros que perjudicaría la buena gobernanza de la UMA. También resaltaron que, al inicio de la implementación de sus UMA, tuvieron la mayor involucramiento de las instituciones encargadas en las asambleas ejidales, en la organización de los grupos de vigilancia (PROFEPA), así como también mencionaron la presencia de CONAFOR en la implementación de los programas subsidiados.

Por otro lado, están las decisiones a nivel institucional y los entrevistados mencionaron que no participan de estas decisiones. En este caso las UMA, ya llegan delineadas sus alcances, reglas y obligaciones por las instancias institucionales, sin participación ni conocimiento de los actores locales. Los interesados en implementar estas UMA, únicamente reciben la información a través de los técnicos y cumplir con las reglas ya establecidas por los actores institucionales. De la misma manera se repite con los proyectos subsidiados, incluso ya están determinadas las áreas para la reforestación desde las oficinas de gobierno, el número de construcción de ojos de agua y en algunas ocasiones las fechas de trabajo y los pobladores señalaron que no participan en estas decisiones, ni son consultados sobre las necesidades o las prioridades que tiene cada ejido. No obstante, los pobladores como el caso de Limón de Cuauchichinola o Ajuchitlán, se organizan para implementar los proyectos y mencionaron que es beneficioso para su ejido y sus familias.

### **Efectividad del cumplimiento de los objetivos de las UMA**

El principio de efectividad de las UMA está relacionado con los objetivos alcanzados en términos ambientales, económicos y sociales. En cuanto a los ambientales, en las cuatro UMA ha habido mejoras, particularmente en los ejidos de El Limón de Cuauchichinola, Ajuchitlán y Santiopan, que han logrado la conservación de su cobertura vegetal y el incremento de la fauna silvestre, algo que se confirma mediante otras investigaciones realizadas en la región (Hernández-Silva *et al.* 2011; Valenzuela-Galván *et al.* 2015; López-Medellín *et al.* 2017; Juárez-Mondragón 2019; Sorani *et al.* 2020; Flores-Armillas *et al.* 2020; Condori-Cordero *et al.* 2022).

*...hay mucho más vegetación, si antes en aquellos cerros era puro zacatera pues, antes había cerros con zacate, ahora ya no, y ahora hay más monte.....pues, antes en ese tiempo de mayo, se prendían fuego en los cerros, como era zacateras y se quemaban todo. Después se fue dejando de quemar, ahora allá arriba en el cerro se hicieron potreros ya que antes era de uso común y ahora ya tienen dueño. Ahora y si entro a meterme a quemar el potrero, me pueden sacar la multa. En esos potreros, se hicieron monte (Ajuchitlán).*

Sobre la situación económica, los pobladores han generado ingresos económicos mediante el aprovechamiento extractivo de ejemplares de venados cola blanca. También han generado empleos temporales en ciertas épocas del año, por lo que consideramos que se cumplieron los objetivos principales de aportar con ingresos económicos para el beneficio de los ejidos y para las familias. Por su puesto, en dos décadas de su implementación, aún queda pendiente efectuar estudios que permitan iniciar algunos proyectos no extractivos. Algunos entrevistados de El Limón de Cuauchichinola señalaron que han edificado infraestructura para la observación de fauna, sin embargo, no lograron efectivizar este trabajo planificado para el aprovechamiento de los recursos no extractivos y según los pobladores hacen falta mayor apoyo de las instituciones del gobierno y el compromiso de los actores locales para reactivarlo este proyecto. Igualmente, aún queda pendiente la diversificación de aprovechamiento de fauna silvestre en cada UMA, aunque en El Limón de Cuauchichinola se tienen planes de aprovechar otras especies como el pecarí, además de esta actividad, también es necesario la creación de los puntos de comercialización de los productos de las UMA.

*...los trabajos pagados son los empleos temporales, como la construcción de ollas, limpieza de barrancas, plantaciones y otros. También tenemos pagos por servicios ambientales que son por cercados y por cercar nos pagan. Los pagos son tramitados con los técnicos, cada año solicitan diferentes proyectos, en las instituciones como CONAFOR y otros (Limón de Cuauchichinola).*

En cuanto a los aspectos sociales, se ha logrado fortalecer las organizaciones locales, sobre todo en El Limón de Cuauchichinola y Ajuchitlán, en donde es notorio que los pobladores tienen mayor conciencia ambiental, además de conocimiento sobre las prohibiciones de las actividades cinegéticas de venado y otras restricciones de aprovechamientos como de leña.

### **Problemas que afectan las UMA**

Por último, analizamos los problemas que afectan las cuatro UMA, donde resaltan aquellos que alteran las decisiones de las asambleas ejidales y los compromisos de conservación de la

biodiversidad de los planes de las UMA. Uno de estos problemas, que resulta recurrente en los cuatro ejidos, son las restricciones establecidas por la implementación de las UMA, que afectaron especialmente a las tradiciones culturales de aprovechamiento de los recursos naturales y principalmente a la subsistencia de las familias más necesitadas del ejido.

*...bueno, casi, casi igual que ahorita, digo cuando sin UMA, lo que había bueno para la comunidad era que cuando podías cazar un venadito para comer con la familia, y ahorita ya no se puede, porque lo venado se debe cazar con cintillo, y no se puede porque ya no está libre, antes...podía cazar un venadito, o un tejón, ahora no se puede porque hay un reglamento, la gente sufre más porque no hay libertad para cazar. Porque, la gente pobre que no tiene para comprar carne, antes se iba a traer unas huilotas del campo, o tres palomas para comer con su familia, ahora, ni un tejón y nada (Ajuchitlán).*

Las familias de esta región mencionaron que obtienen los escasos ingresos, mediante la venta de leña de árboles secos y destinados para su aprovechamiento como leña de especies como el palo de Brasil (*Haematoxylum brasiletto*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcense*), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), cubata (*Acacia cochliacantha*), uña de gato (*Mimosa Polyantha*), tlahuitol (*Lysiloma divaricatum*), entre otras. Además del aprovechamiento de la resina como medicina de las especies, copal chino (*Bursera bipinnata*) y copal ancho (*Bursera copallifera*) y la cacería tradicional de la fauna silvestre para la subsistencia alimentaria (Burgos-Herrera *et al.* 2019). Algunos pobladores señalaron que actualmente no pueden comercializar sin la autorización del comisariado o de las instituciones gubernamentales, además deben pagar aproximadamente el 25% del costo por el aprovechamiento de la leña seca, y para cazar un animal de la fauna silvestre que deben esperar la época autorizada y no cazar hembras.

*.....es difícil pues sacar la leña, antes podíamos sacar leña, y no había problema, aunque que se puede sacar (aprovechar), pero pagando al comisariado (Limón de Cuauchichinola).*

Señalaron que estas restricciones, han causado la desconformidad, desobediencias en el cuidado, incumplimiento de los acuerdos en asambleas ejidales, a las normativas de esta política y con los compromisos del plan de la UMA.

*.....han querido implementar un método de control, ....no hay control, es un desorden, hacen o matan los animales, no respetan nada.....la gente no entiende, al menos que vinieran los del gobierno (Huautla).*

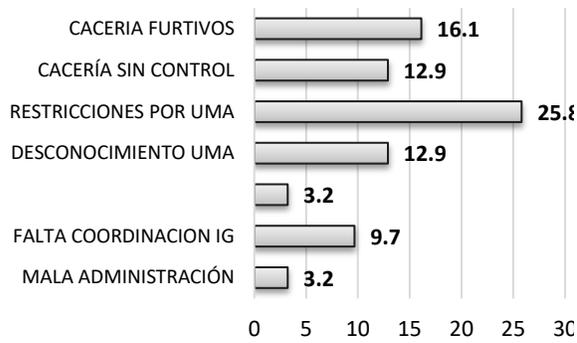
Aparte de estas restricciones, existen otros problemas de colindancia entre los ejidos de Santiopan y los de Puebla, que escapan del control y de las decisiones de la asamblea ejidal, como

la cacería furtiva que es efectuada por pobladores de otros ejidos y la sobre explotación de árboles medicinales por otros pobladores del mismo ejido, particularmente en el ejido de Santiopan.

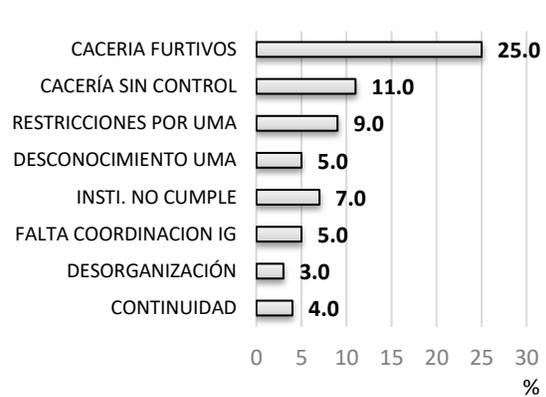
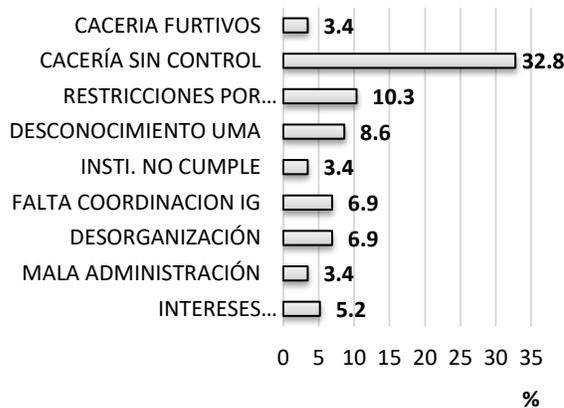
También mencionaron la falta de coordinación entre los actores locales e institucionales, la cual no se realiza ya, como sucedía al inicio de la implementación de las UMA, cuando existía una comunicación fluida, se coordinaban las actividades, las instituciones encargadas de regular la UMA visitaban constantemente la comunidad, pero comentaron que actualmente ya no asistían más. En cambio, mencionaron que la CONAFOR está apoyando constantemente con los proyectos subsidiados, mantienen con ellos mayor comunicación, fomentan la participación en las actividades de difusión de información y en la implementación de los diversos programas.

También señalaron los técnicos quienes apoyan el trabajo de las UMA y fungen como enlace con las IG y señalaron diversas experiencias con los técnicos, ya que los primeros técnicos que llegaron a la zona, no cumplieron con los compromisos adquiridos para operar la UMA. También mencionaron la existencia de problemas derivados de que algunos grupos interesados que asumen el comisariado, lo hacen para beneficio propio a partir de los ingresos generados por la venta de cintillos o por los subsidios recibidos. Estos grupos no rinden cuentas sobre el manejo de los fondos de la UMA o de los proyectos subsidiados, lo cual causa divisiones, fomenta la formación de pequeños grupos de poder y propicia la desobediencia a los acuerdos de la asamblea ejidal. Sin embargo, también mencionaron experiencias positivas como la instalación de los comités de vigilancia, pues gracias a ellos y a el trabajo coordinado del comisariado y la asamblea ejidal, se aplican sanciones, multas u otro tipo de castigos como la no participación en las actividades de la UMA o en los empleos temporales, lo que ha permitido una relación más armoniosa entre los pobladores del ejido (Figura 4, 5, 6,7).

*.....las autoridades que han pasado antes y nunca habían mencionado de los aportes, si venían apoyos no decían nada, no sabemos, y no sé qué harían, a los mejor, por ahí estarán guardando. Ahora nosotros como comisariado, logramos....también está en conocimiento de la asamblea ejidal, hicimos el informe lo que había, lo que quedó y lo que se juntó de la cacería (Ajuchitlán).*



Figuras 4 y 5. Problemas mencionados por los ejidatarios de Ajuchitlán y Limón de Cuauchichinola.



Figuras 6 y 7. Problemas mencionados por los ejidatarios de Huautla y Santiopan

Otro de los problemas resulta de la estructura orgánica de los ejidos, ya que la ley agraria históricamente ha reconocido como sujetos orgánicos dentro de los ejidos: a los ejidatarios y a los vecindados. Los ejidatarios son como dueños usufructos y con derecho a decidir sobre las tierras comunales mediante las asambleas ejidales y restringe la participación de los vecindados en las decisiones sobre asuntos ejidales, lo cual afecta en la participación en las actividades del ejido y causa problemas de desobediencias a las determinaciones de las asambleas ejidales. El resultado es la cacería de la fauna silvestre sin control de los mismos ejidos o la sobreexplotación de árboles forestales y otros. Adicionalmente, la nueva ley agraria de 1992 facilita la parcelación de las tierras de uso común y la comercialización de estas tierras. Lo cual resta la autoridad a las asambleas ejidales y en las decisiones sobre las tierras comunales, lo cual afectaría directamente en la

conservación de la biodiversidad de los ejidos. Rescatamos lo que menciona Alvares-Icaza (2014) respecto a la posesión de tierras comunitarias no implica el libre acceso a los recursos naturales; por el contrario, la sanción colectiva evita el reparto inequitativo de un bien común. Por tanto, la conservación de tierras comunales es vital para no causar el deterioro ambiental.

#### Conclusiones y recomendaciones

Como se mencionó previamente, la LGVS reconoce la estructura orgánica de los ejidos, por lo que éstos asumen la responsabilidad sobre la implementación y operación de sus UMA mediante la cogestión con las instituciones gubernamentales. Por consiguiente, entre los actores sociales que interactúan en la gobernanza de estas UMA están los comisariados del ejido, los ejidatarios y los avecindados como actores locales; entre los actores institucionales está en primera instancia la SEMARNAT como responsable de regular las actividades de la UMA y otras instancias que apoyan con subsidios (CONAFOR, PROFEPA y el CIByC-CONANP). Finalmente están los técnicos de la UMA (Asociación Wild Forest Consulting S.C.) autorizados por SEMARNAT para efectuar el apoyo técnico a las cuatro UMA de esta región.

De manera general, los resultados de esta investigación demuestran que existen elementos positivos como la participación de los actores locales de los ejidos de Limón de Cuauchichinola y Ajuchitlan. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta los problemas que se han encontrado para continuar mejorando la efectividad de la gobernanza de estas UMA. En las dos décadas los pobladores de El Limón de Cuauchichinola y Ajuchitlán han mostrado una participación activa en el desarrollo de sus UMAS y se considera como un ejemplo de éxito en la forma organizarse, determinas decisiones en beneficio de todos sus pobladores. En cambio, en las UMA de Huautla y Santiopan es necesario realizar una evaluación profunda entre todos los actores sociales, para involucrar a la mayoría de sus pobladores en las actividades de la UMA y distribuir los beneficios de manera equitativa.

Las actividades relacionadas con la obtención de recursos económicos para las familias son las que generan mayor participación de los actores locales, por lo que será necesario diversificar el aprovechamiento cinegético de otras especies de fauna silvestre,

determinar puntos de comercialización de los productos de la UMA y a la vez será necesario efectuar estudios sobre aprovechamiento de los recursos no extractivos en cada UMA.

En los proyectos subsidiados sería recomendable la participación de la mayor parte de los AL para priorizar las necesidades reales de cada ejido, lo cual sería compatible con las aspiraciones legítimas de los pobladores del ejido y bajo la determinación de las asambleas ejidales tomando en cuenta la información técnica y asumiendo los acuerdos generados en la asamblea ejidal, ello redundará en la efectividad de los programas subsidiado en cada ejido. Por lo tanto, será necesario buscar mecanismos efectivos de coordinación entre todos los actores y a la vez la coordinación o intercambio de las experiencias entre las UMA de la REBIOSH para fortalecer la gobernanza ambiental de la región.

En las dos décadas de implementación de las UMA, el mayor porcentaje de los ejidatarios aún no conoce los fines y los objetivos de la UMA. Por tanto, será necesario continuar con el proceso de capacitación sobre este tema, para lograr el empoderamiento de los actores locales y tener un éxito en la gobernanza de las UMA. De igual manera, los actores locales mostraron escaso conocimiento acerca de las normativas de las UMA, por lo que no están asumiendo en su integridad con las obligaciones y derechos que tienen de la UMA.

El tema de equidad en la distribución de los beneficios obtenidos de la UMA no está normado por la LGVS, ni por los planes de las UMA. Ello es una atribución y determinadas en las asambleas ejidales, donde se deciden la forma de distribución de los mismos, y principalmente observamos dos formas de distribución, aquella en donde todos los ingresos son destinados para gastos de operación del ejido o gastos de comisariado (Ajuchitlán, Huautla y Santiopan), o la modalidad en la que los ingresos son distribuidos de manera equitativa entre todos los participantes en la operación de la UMA, como el caso de El Limón de Cuauchichinola y lo consideramos como una fortaleza de la organización local.

Por tanto el desafío de la Gobernanza de las UMA y planteada por Ostrom,... las comunidades que tuvieron éxito fueron las que crearon un sistema de gobernanza propio con normas que reflejan sus necesidades y potencialidades específicas. Además, un sistema

efectivo de control mutuo entre los miembros de esas comunidades es esencial para garantizar que la explotación de los recursos compartidos no implique su agotamiento (Weschler, 1991; Ostrom, Walker & Gardner, 1992).

Lo cual hace necesario resaltar y compartir las experiencias exitosas en el manejo de la UMA tales como El Limón de Cuauchichinola y Ajuchitlán con otras UMA de la región. Las dos UMA lograron mantener la participación constante de los actores locales en la operación la UMA durante dos décadas, fortalecieron sus organizaciones locales, incrementaron la cobertura vegetal y la fauna silvestre y generaron beneficios para su ejido y para sus familias. También se debe destacar la participación y los compromisos de los actores institucionales, el esfuerzo y voluntad de trabajo, superación, colaboración, resolución de los problemas internos y otros factores que los han ayudado a salir adelante, por tanto las interacciones sociales son el motor de la gobernanza ambiental (Hogenboom & Baud 2015).

**Agradecimientos:** a los habitantes y comisariados de los cuatro ejidos por su apoyo, confianza y por su compromiso con la conservación de la diversidad biológica de sus ejidos; a CONACYT por apoyo económico a través de la beca N° 607496 y del Proyecto Problemas Nacionales I000/513/2016, al Centro de Investigación de Biodiversidad y Conservación (CIByC-UAEM), al Ing. Tonatiuh Gonzales (Wild Forest Consulting S.C.), a las instituciones CONAFOR, SEMARNAT, CONANP y PROFEPA; Programa de Doctorado en Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; y también a Lorena Sánchez, Magdalena Malacara, Víctor Flores, Meztli Méndez, Adrián Rueda y Eduardo Rendón por su valiosa ayuda en este trabajo de investigación.

## REFERENCIAS

- Agraria, L. 2008. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1992. Última reforma publicada DOF, 17-04.
- Ávila, J., L., Fuentes, C. & Tuirán, R. 2000. Índices de marginación, Consejo Nacional de Población, México pp 23-49.
- Baynham-Herd Z., Redpath S., Bunnefeld N., Molony T. & A. Keane. 2018. Conservation conflicts: Behavioural threats, frames, and intervention recommendations. *Biological Conservation* 222:180-188.
- Barriga, M., Corrales, O., Prins, C. & Campos, J. J. 2006. Gobernanza ambiental participativa a nivel local en América Latina.
- Brenner, L. 2010. Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas. *Revista mexicana de sociología*, 72(2):283-310.
- Brenner, L. & Vargas del Río, D. 2010. Gobernabilidad y gobernanza ambiental en México: La experiencia de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. *Polis*, 6(2):115-154.
- Brenner, L. 2012. Desarrollo local participativo y buena gobernanza ambiental: ¿una combinación viable? La experiencia de una Reserva de la Biosfera Mexicana, *Medio Ambiente y Urbanización*, 76(1):211-242.
- Brenner, L., van Lindert, P. H. C. M., Verkoren, O., Rodríguez-Acosta, C. A., Venturoli, S., Nijenhuis, G., & Rofman, A. 2012. Descentralización, gobernanza y desarrollo local. *Medio Ambiente Y Urbanización*, 76(1):5-8.
- Brenner, L. y Job, H. 2021. Repasando la gestión participativa de las Reservas de Biosfera de la UNESCO: ¿Qué nos falta al desconocer los saberes académicos locales en México?. *Ambiente*, 1-13.
- Burgos-Herrera, B., Saldaña-Fernández, M.C. & López Medellín, X. 2019. Importancia cultural de especies forestales útiles, en tres comunidades de la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Ambiente y Desarrollo*. 23(45).
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2012. Proyecto de Evaluación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) (1997-2008). Resultados de la Fase I: Gestión y Administración. Proyectos CONABIO: HV003, HV004, HV007, HV012 y HV019. CONABIO. México. 46 pp.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2005. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 210 pp.

- Condori-Cordero, S., Sorani-Dalbón, V., Valenzuela-Galván, D. & López-Medellín, X. 2022. Conservación de la vegetación en ocho unidades de manejo de vida silvestre en una reserva protegida al sur de Morelos, México. *Revista de Geografía Norte Grande*, 81:331-359.
- CONEVAL, 2021. Análisis espacial de pobreza de México, por Municipales, (2010-2020).
- Contreras-Hernández, Gallina-Tessaro, S., Ortega-Argueta, A., Álvarez-Peredo, C., Saucedo-Castillo, E., Echavarría-Domínguez, U., Pineda-Vázquez, M., García-Feria, L., Tejeda-Cruz, C., Flores-Romero, C., Landgrave-Ramírez, R. & González Zamora, A. 2021. Importancia Socioambiental del Manejo de la Vida Silvestre. Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre en Veracruz, Tabasco y Chiapas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Instituto de Ecología A. C. (INECOL). Primera Edición ISBN 978-607-7579-99-1.
- Cruz-Aguilar, R., Cruz-León, A., Cuevas-Reyes, V. & Ramírez-Valverde, B. 2018. Impacto social de la mercantilización de la naturaleza en la Sierra de Huautla, *Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional*, 28(51):1-23.
- De Castro, F. 2015. Gobernanza ambiental en América Latina (pp. 13-38). B. Hogenboom, & M. Baud (Eds.). Buenos Aires: Clacso.
- Delgado, L., Bachmann, P. & Oñate, B. 2007. Gobernanza ambiental: una estrategia orientada al desarrollo sustentable local a través de la participación ciudadana. *Revista ambiente y desarrollo de cipma*, 23(3):68-73.
- Dustin, C. 2003. Grassroots to grassroots: why forest preservation was rapid at Loma Alta, Ecuador. *World Dev.* 31, 163–176.
- Durand, L. & Vázquez, L.B. 2011. Biodiversity conservation discourses. A case study on scientists and government authorities in Sierra de Huautla Biosphere Reserve, Mexico. *Land Use Policy* 28:76–82.
- Figuerola, F., V. Sánchez-Cordero, J.A. Meave & Trejo, I. 2009. Socioeconomic context of land use and land cover change in Mexican biosphere reserves. *Environmental Conservation*, 36(3):180-191.
- Flores-Armillas V., López-Medellín X., García R., MacGregor I. & Valenzuela-Galván D. 2020. Landscape Features Associated with Damage to Maize (*Zea mays*) Fields in Central México: A Comparison of Wind and Wildlife Damage. *Agriculture* 10(10):460.
- Fontaine G. & I. Narváez. 2007. Yasuní en el siglo XXI. El Estado ecuatoriano y la conservación de la Amazonía. flacso, ifea, abya yala, petrobras, ceda y wcs. Quito, Ecuador. 341p.
- Gallina-Tessaro, S. & Escobedo, L. 2009. Análisis sobre las Unidades de Manejo (UMA) de ciervo rojo (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) y wapiti (*Cervus canadensis* (Erxleben, 1777) en

- México: problemática para la conservación de los ungulados nativos. *Tropical Conservation Science* 2(2):251-265.
- Gallina-Tessaro, S., Hernández-Huerta, A., Delfín-Alfonso, C. A. & Gonzales-Gallina, A. 2009. Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en México (UMA). Retos para su correcto funcionamiento. *Investigación Ambiental* 1(2):143-152.
- Gallina-Tessaro, 2022. La crisis ambiental y su efecto sobre los venados de México. *Ciencia Nicolaita* no. 84, 56-60. DOI: <https://doi.org/10.35830/cn.vi84.605>
- Gerritsen P., M., Montero., P. & Figueroa. 2003. El mundo en un espejo. Percepciones campesinas de los cambios ambientales en el Occidente de México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 4(14):253-278.
- Gómez-Pompa, A. & Dirzo, R., 1999. Reservas de la Biosfera y otras Áreas Naturales protegidas de México, CONABIO, pp 6-9.
- Guerrero A. A. 2012. Gobernanza del Agua en las Cuencas del Río Santiago y el Río Ayuquila, Jalisco, México. Tesis de Doctorado. Universidad de Guadalajara. 321p.
- Halfpeter, G. 2011. Reservas de la biosfera: problemas y oportunidades en México. *Acta zoológica mexicana*, 27(1), 177-189.
- Hart, R. 1993. La Escalera de la Participación. Recuperado de: [http://www.upla.cl/noticias/wpcontent/uploads/2014/08/2014\\_0805\\_faceduc\\_orientacion\\_escalera\\_participacion.pdf](http://www.upla.cl/noticias/wpcontent/uploads/2014/08/2014_0805_faceduc_orientacion_escalera_participacion.pdf).
- Hernández-Silva, D. A., Pulido Silva, M. T., Zuria, I., Gallina Tessaro, S. A. & Sánchez-Rojas, G. 2018. El manejo como herramienta para la conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre: acceso a la sustentabilidad en México. *Acta Universitaria*, 28 (4), 31-41.
- Hernández-Silva, D.A., Cortés-Díaz, J.L., Zaragoza-Ramírez, P.A., Martínez-Hernández, G.T., González-Bonilla, B., Rodríguez-Castañeda & Hernández-Sedas, D.A. 2011. Hábitat del venado cola blanca, en la Sierra de Huautla, Morelos, México. *Acta Zool. Mex.* 27(1): 47-66.
- Hogenboom, B., Baud, M., de Castro, F., & Walter, M. 2015. La gobernanza ambiental en América Latina. *Revista del Centro Andino y Estudios Internacionales*. 12:57-72.
- INE-SEMARNAP (INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 2000. Programa de Conservación de Vida Silvestre y Diversificación Productiva de Sector Rural.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). 2010. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

- Porcentaje de población en situación de pobreza. Morelos, Disponible en Internet: [www.coneval.org.mx/coordinación/entidades/Paginas/inicioent.aspx](http://www.coneval.org.mx/coordinación/entidades/Paginas/inicioent.aspx)
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). 2011. Censo General de Población y Vivienda, 2010, Estado de Morelos. México.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). 2020. Censo General de Población y Vivienda, 2020, Estado de Morelos. México.
- Juárez-Mondragón, A. 2019. Prácticas de aprovechamiento en Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) del sur de Morelos. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, CRIM-UNAM.
- Juárez-Mondragón, A., González-Rebeles, I. C., Castillo, A., García-Frapolli, E. & Ordoñez-Díaz, M de J. 2015. La vida silvestre manejada como recursos de uso común: estudio de caso en México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 18(3):313-331.
- Kooiman, J. 2003. *Governing as governance*. Sage publications.
- LGVS (Ley General de Vida Silvestre). 2000. Nueva Ley publicada en el diario oficial de la federación, el 3 de julio de 2000, (Última reforma publicada DOF 26-01-2015).
- López-Medellín, X., Vázquez, L. B., Valenzuela-Galván, D., Wehncke, E., Maldonado-Almanza, B. & Durand-Smith, L. 2017. Percepciones de los Habitantes de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla: Hacia el desarrollo de nuevas estrategias de manejo participativo. *Interciencia* 42(1):8-16
- Monjardín, L. C. R., Bello, A. C. T. & Sánchez, O. S. 2015. *Gobernanza ambiental: teoría y práctica para la conservación y uso sustentable de los recursos*. Plaza y Valdés pp. 794.
- Ostrom, E.; Walker, J. & Gardner, R. 1992. "Covenants with and without a sword: self-governance is possible." *The American Political Science Review* 86(2): 404-417
- Ortega-Argueta, A. & Contreras-Hernández, A. 2015. *La Gobernanza de la Biodiversidad, Gobernanza ambiental: Teoría y práctica para la conservación y uso sustentables de los recursos*, pp 181-204.
- RAN-PHINA. 2021. Registro Agrario Nacional; Patrón e Historial de Núcleo Agrario del Estado Morelos, México, noviembre 2021. <https://phina.ran.gob.mx/index.php>.
- Paz-Salinas, M. F. 2005. *La participación en el manejo de áreas naturales protegidas. Actores e intereses en conflicto en el Corredor Biológico Chichinautzin, Morelos*, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM, Cuernavaca.
- 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.
- Robles, R. 2009. La estrategia de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*, 1-5.
- Sarukhán, J. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Schteingart, M. 2007. Gobernanza y participación en la gestión local. Algunos ejemplos de municipios mexicanos”, en: Juan Antonio Flores Vera, ed., *Estado, metrópoli y políticas sociales*, México, Plaza y Valdés, pp. 185-193.
- SEMARNAT. 2017. Registros de unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA), Datos y Recursos, Disponible en Internet, <http://www.semarnat.gob.mx>.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), 2019. Primer Informe de Labores: Medio Ambiente 2018-2019. CDMX, México.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), 2020. Primer Informe de Labores: Medio Ambiente 2019-2020. CDMX, México.
- Sorani, V. Rodríguez, G. & Valenzuela-Galván, D. 2020. Uso de suelo y conservación de la selva baja caducifolia en la Sierra de Huautla. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Secretaria de Desarrollo Sustentable, Comisión Estatal de Biodiversidad, eds. *La biodiversidad del estado de Morelos. Estudio de estado 2. Vol. 1. Pp. 88-90.*
- Trujillo, M. 2002. Participación Local y conservación de los recursos naturales en la reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos; Tesis de Maestría de Desarrollo Rural; Universidad Autónoma Metropolitana.
- Trujillo, M. L. & López-Medellín, X. 2018. ¿Qué es la Conservación desde el punto de vista de los Campesinos? Condiciones productivas en un Área Natural Protegida, Morelos, México, *Revista Etnobiología* 16(1):58-72.
- Valdez, R., JC Guzmán Aranda, F. J. Abarca, LA Tarango Arámbula & F. C. Sánchez. 2006. Conservación y manejo de la vida silvestre en México, *Wildlife Society Bulletin* 34: 270–282.
- Valenzuela-Galván, D., Dorado, O. & Ramírez, R., 2010. Sierra De Huautla, Morelos, Guerrero y Puebla. En: Ceballos, G.; Martínez, L.; García, A.; Espinoza E.; Bezaury, J. & Dirzo R

- (Eds.). 2010. *Diversidad, Amenazas y Regiones Prioritarias para la Conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. FCE, CONABIO, CONANP. México, p. 469-473.
- Valenzuela-Galván, D., Castro-Campos, F., Servín J, Martínez-Barona, M. & Martínez-Montes, JC. 2015. First contemporary record of jaguar at Morelos and at the Sierra de Huautla Biosphere Reserve. *West. Northam. Nat.* 75: 370-373.
- Varguillas, C., 2006. El uso de Atlas.ti y la creatividad del investigador en el análisis cualitativo de contenido upel. *Instituto pedagógico rural el mácaro Laurus* 12:73-87.
- Vermeulen, S. & Sheil, D. 2007. Partnerships for tropical conservation. *Oryx* 41:434–440.
- Wells, M.P. & McShane, T.O. 2004. Integrating protected area management with local needs and aspirations. *Ambio* 33:513–519.
- Weschler, L. 1991. “Taming the common pool.” *Journal of Public Administration Research and Theory: J-PART* 1(4): 488-492
- Young, E. 1999. Local people and conservation in Mexico’s El Vizcaíno Biosphere Reserve. *Geogr. Rev.* 89:364–390.
- Zamorano de Haro, P. 2009. La flora y fauna silvestres en México y su regulación. *Procuraduría Agraria*, 159-169.

## DISCUSIÓN GENERAL

Este análisis sobre el desempeño de las UMA estudiadas, se suma a los pocos estudios existentes que evalúan esta política ambiental. Después de dos décadas de implementación de las UMA cinegéticas de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la región oriental de la REBIOSH, identificamos problemas que afectan su desempeño, tales como una coordinación deficiente entre los actores e instituciones involucradas, el incumplimiento de los compromisos de instituciones gubernamentales en cuanto al seguimiento, capacitación de los pobladores, difusión de información, así como tener un diálogo constante para conocer necesidades y establecer acuerdos entre los actores involucrados. A la vez, estas UMA aún trabajan únicamente con en el manejo y aprovechamiento de una sola especie (venado cola blanca) y no hay una visión de diversificaron de aprovechamiento de otras especies. De la misma manera, no encontramos proyectos de aprovechamientos no extractivos de los recursos naturales (actividades de turismo y otros) que podrían ser una alternativa para mejorar los ingresos de los pobladores.

Sin embargo, a pesar de estas falencias, observamos resultados favorables en la operación de la UMA, como lo es la conservación de la vegetación y el incremento de fauna silvestre. También registramos beneficios económicos que permiten la subsistencia de los pobladores, así como cambios en la visión de los mismos en cuanto a los recursos de fauna silvestre y la importancia de mantener su hábitat. También es importante mencionar que en algunas comunidades como Ajuchitlán y El Limón de Cuauchichinola se observó un fortalecimiento de las organizaciones locales y de la toma de decisiones.

A nivel mundial, algunos autores sugieren que, además de proteger los ecosistemas más importantes del planeta, también es importante proteger la mayor extensión posible de hábitat (Saura 2011). En este caso, la REBIOSH al ocupar el 11% (59,030.94 ha) del territorio de estado de Morelos, ecológicamente es el remanente más grande de selva baja caducifolia y por sus condiciones climáticas, favorecen a la mayor presencia de la biodiversidad y de especies endémicas (Maldonado & Monroy1988; Gómez Pompa & Tirzo 1999; CONABIO-UAEM 2004; Trejo & Dirzo 2000; CONANP 2005). Sin embargo, debido a su configuración geográfica con laderas escarpadas, hay ejidos que no pueden expandir más la superficie para sus actividades agrícolas, en comparación con otros ejidos

situados en lugares con pendientes menores y favorables para las actividades agrícolas (Juárez-Mondragón 2019). Sin embargo, es importante mencionar que, debido a su fragilidad y alta tasa de transformación debido a la configuración de la selva baja caducifolia, es uno de los ecosistemas más amenazados tanto en México como en el mundo (CONANP 2005; Valenzuela-Galván *et al.* 2010; Osorio-Beristain *et al.* 2012; López-Medellín *et al.* 2017).

Los análisis realizados sobre los cambios de vegetación y uso de suelo corresponden a 27,887 ha de ocho ejidos, lo que significa aproximadamente el 50% de la superficie total de la REBIOSH, y muestran un aumento en general de la superficie de selva baja caducifolia conservada. Según la LGVS (2000), las UMA tienen el objetivo de conservar áreas viables a largo plazo y garantizar el desarrollo evolutivo de la biodiversidad de los ecosistemas. Asimismo, Álvarez-Peredo y colaboradores (2018) mencionan que las UMA extensivas pueden favorecer la conservación tanto de hábitats como de especies de fauna silvestre, a la vez que pueden contribuir en la reducción de las actividades antropogénicas que amenazan los ecosistemas y especies en manejo (García-Marmolejo *et al.* 2008). En este caso, podemos afirmar que sí hubo una conservación de hábitat con un incremento de 6.1% (1,679 ha) de la superficie de SBC. De acuerdo a los análisis de los cambios netos y porcentuales de cada categoría, este incremento corresponde a los cambios sucesionales de SBC perturbada a SBC conservada, de la misma manera se muestra una conservación total de los bosques riparios. Las áreas destinadas para agricultura y los pastizales mostraron cambios leves, particularmente en los ejidos inmersos en la REBIOSH y en los ejidos que mostraron incremento de la frontera agrícola, son ejidos de vocación agrícola y los ejidos que parcelaron las tierras de uso común, incrementaron las áreas agrícolas y pastizales.

Aquí es justo mencionar que este incremento también está relacionada con diferentes actividades efectuadas en cada ejido, tales como acciones tomadas por parte de algunas comunidades, ya que los ejidatarios mencionaron estar preocupados por la disminución de la población de venado y otros animales silvestres, y por la injerencia de otras políticas gubernamentales. Sin embargo, la implementación de estas UMA, es considerada por los pobladores locales como una oportunidad para recibir apoyos y beneficios económicos alternativos a cambio de la conservación de los ecosistemas o

hábitat y la recuperación de la fauna silvestre. Para ello se organizaron y asumieron las obligaciones establecidas por la institución encargada de regular las UMA (SEMARNAT), para lo cual se tomaron acuerdos y decisiones en las Asambleas Ejidales. En primera instancia, estos acuerdos fueron priorizar la conservación de hábitat y el repoblamiento de la fauna silvestre, para lo que se implementaron las restricciones en cuanto a las temporadas y métodos de cacería tradicional, parar las quemas tradicionales de zacateras y restringir el aprovechamiento de árboles leñosos y su resina. Asimismo, implementaron comités de vigilancia para evitar la cacería furtiva en los predios de la UMA. Estas restricciones tuvieron su efecto positivo, evidente en el incremento y la conservación de la vegetación de SBC identificado tanto por nuestro propio estudio en el capítulo 1 de esta tesis, como por la publicación de Sorani y colaboradores (2021), lo cual ayuda a confirmar que las UMA extensivas son beneficiosas para la conservación de la biodiversidad.

No obstante, estas actividades de manejo ambiental, en su mayoría son motivadas por instituciones gubernamentales a través de subsidios anuales, lo que hace que su continuidad a largo plazo sea incierta (Ruiz-Mallén *et al.* 2015). Estos subsidios son aportes muy valiosos que los ejidos han sabido aprovechar de manera óptima y les ha permitido mejorar sus condiciones ambientales, hacer represas de agua para criadero de peces y sistemas de riego, proveer agua para la fauna silvestre y con ello mejorar los hábitats de la fauna silvestre. Asimismo, al inicio de las UMA, las actividades de vigilancia de los predios se realizaban con el apoyo económico proveniente de gobierno, pero actualmente, según los representantes de PROFEPA, se ha recortado este subsidio por modificaciones presupuestales.

Las condiciones socioeconómicas de los pobladores de esta zona sur de Morelos son preocupantes, por la existencia de una pobreza de 60 a 70% (INEGI 2020), lo cual significa la falta de atención de los servicios básicos, particularmente la falta de empleos para los pobladores. Uno de los objetivos de la UMA es generar oportunidades de trabajo y con ello, los pobladores están autorizados a comercializar legalmente los productos de la actividad cinegética (venado cola blanca) o la flora y fauna silvestre (LGVS 2000). Por esta razón, la implementación de las UMA permite a los pobladores de ésta conseguir empleo y generar ingresos económicos para su subsistencia. Algunas investigaciones mencionan que las

especies autorizadas para su aprovechamiento en UMA extensivas, están bajo una presión social por actividades de la cacería y destinadas para el comercio, incluyendo aquella que se practica tradicionalmente con fines de subsistencia por parte de la población rural (León & Montiel 2008; Oliva *et al.* 2014). Sin embargo, en caso de estas UMA estudiadas, no son reconocidas como actividades productivas o comerciales, más bien, las consideran como una actividad cotidiana junto con otras actividades, ya sean agrícolas o pecuarias del ejido, por tanto, podemos atribuir esta actitud de los ejidatarios como una identificación positiva con las UMA y una satisfacción por los ingresos generados temporalmente, ya sea para el uso del comisariado o en otros casos directamente por los pobladores.

Según LGVS (2000), las UMA deben lograr una cohesión social de los diferentes actores que están involucrados, generar una conciencia ambiental, conocimiento sobre la biodiversidad y la participación activa de los pobladores. Por tanto, hoy más que nunca la conservación de la biodiversidad tiene que ver con la gente y sus decisiones (Baynham-Herd 2018). Por ello, para Sarukhán y colaboradores (2009), el paradigma actual de la conservación asume que la participación de actores locales constituye la materia prima para el diseño y puesta en práctica de acciones orientadas al uso sustentable de nuestro capital natural. Por su parte, Ostrom & Schlager (1992) mencionan que la sostenibilidad se puede lograr si la sociedad se organiza bajo reglas y estándares efectivos de manejo de recursos naturales. En este estudio, hemos encontrado organizaciones sólidas que permiten trabajar de manera participativa (ejidatarios y avecindados), comunicación y coordinación continua con los técnicos de la UMA, efectividad en los trámites y gestiones para bajar los subsidios. Pero también hemos encontrado ejidos que tienen una visión diferente de las UMA, en las que las instituciones gubernamentales deben establecer las reglas y controlar sus UMA, lo cual significa una necesidad de continuar trabajando en el empoderamiento de los pobladores de sus UMA. También hemos encontrado falencias en el conocimiento de los fines, objetivos y normativas de la UMA, por lo que será necesario continuar con el proceso de capacitación de los pobladores para generar mayor criterio y participación en sus UMA. Aun no podemos decir que se logró una cohesión social entre las instituciones gubernamentales, no gubernamentales y los actores locales, porque las decisiones a nivel institucional las determinan sin la consulta, ni acuerdos con los actores locales. Sería necesario entonces, antes de determinar los proyectos, efectuar diagnósticos, para tener una

aproximación a las prioridades de cada ejido y lograr la participación de los pobladores desde el diseño, hasta la implementación de las políticas de manejo del entorno ambiental del que dependen dichos habitantes.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Después de dos décadas de implementación de estas UMA en región sur de Morelos, se ha logrado tener beneficios ambientales, económicos y sociales. Pero aún se requiere mejorar la coordinación entre actores, mejorar los conocimientos de los pobladores sobre los derechos y obligaciones que les otorga tener las UMA, entre otros. Los pobladores han mostrado cambios de actitud sobre la conservación de hábitat y fauna silvestre, lo cual significa un avance importante.

Consideramos muy importante que, debido a las necesidades socioeconómicas de subsistencia de los ejidos, será necesario diversificar el aprovechamiento de otras especies de fauna silvestre como el pecarí, la codorniz, el conejo, entre otros, y a la vez explorar opciones de proyectos no extractivos como recorridos turísticos, observación de fauna como la guacamaya verde, y otras opciones como culturales y de otro tipo, que diversifiquen la oferta ofrecida por cada UMA.

Las UMA de algunos ejidos han logrado generar la mayor participación de sus pobladores en las actividades y en las asambleas ejidales, para determinar las decisiones sobre las actividades de la UMA, lo cual fortalece las capacidades humanas y las organizaciones locales, algo que es fundamental para tener una buena coordinación y por lo tanto mejor administración de los recursos naturales, económicos y sociales de las comunidades.

En cuanto a la gobernanza ambiental, los ejidos bajo sus tradiciones y los reglamentos de la estructura orgánica toman las decisiones en las asambleas ejidales. En cambio, las IG y NG, cumplen con una gobernanza institucional tomando decisiones de arriba hacia abajo, sin efectuar consultas sobre las prioridades y demandas en los ejidos, así como tampoco los hacen partícipes en los diseños y determinaciones de los diferentes proyectos a implementar en los ejidos.

La reforma legal de 1992 y la implementación de PROCEDE, permitió la parcelación de las tierras de uso común, lo cual puede representar una desventaja para la conservación de la biodiversidad. Schroeder (2013) considera como un motor de ruptura de la acción colectiva de los ejidos, lo que debilita la organización y toma de decisión comunitaria. A la vez, la forma de tenencia de tierras comunales es, de acuerdo a Alcorn y Toledo (1998), fundamental para ayudar la conservación de la biodiversidad en México, por tanto es necesario tomar en cuenta la importancia sobre las decisiones que se tomen sobre el manejo de este territorio, así como fomentar una reflexión sobre formas de manejo en ejidos inmersos como en los que no están completamente dentro de la REBIOSH en cuanto a la continuidad de una efectiva operación de las UMA en estos ejidos.

La coordinación de los actores involucrados en las UMA es de suma importancia para su gobernanza y efectividad. En el momento de realizar esta investigación, hemos podido apreciar que cada institución de gobierno realiza sus propios trabajos y sigue sus objetivos particulares, incluso duplicando esfuerzos para la misma tarea en una comunidad, por tanto la coordinación y complementación de esfuerzos y recursos sería saludable para un mejor manejo del entorno ambiental.

Consideramos finalmente fundamental que las experiencias positivas obtenidas en el manejo de las diferentes UMA sean compartidas a través de foros en los que se intercambien ideas y estrategias con otras comunidades con UMA de la REBIOSH. Como Contreras-Hernández y colaboradores (2021) señalan, la implementación de las UMA contribuye a la conformación de corredores ecológicos, por lo que la formación de redes de UMA en la REBIOSH sería favorable y un aporte valioso para fortalecer acuerdos y decisiones de la conservación de la biodiversidad de la REBIOSH.

Finalmente el desafío de la Gobernanza de las UMA y planteada por Ostrom,... las comunidades que tuvieron éxito fueron las que crearon un sistema de gobernanza propio con normas que reflejan sus necesidades y potencialidades específicas. Además, un sistema efectivo de control mutuo entre los miembros de esas comunidades es esencial para garantizar que la explotación de los recursos compartidos no implique su agotamiento (Weschler, 1991; Ostrom, Walker & Gardner, 1992).

## REFERENCIAS

- Baynham-Herd Z., Redpath S., Bunnefeld N., Molony T. & A. Keane., 2018. *Conservation conflicts: Behavioural threats, frames, and intervention recommendations*. *Biological Conservation* 222: 180-188.
- CONABIO & UAEM (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma de Estado de Morelos). 2004. *La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado*. Contreras-MacBeath, T., J.C. Boyás, F. Jaramillo (editores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2005. Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 210 pp.
- Contreras-Hernández, Gallina-Tessaro, S., Ortega-Argueta, A., Álvarez-Peredo, C., Saucedo-Castillo, E., Echavarría-Domínguez, U., Pineda-Vázquez, M., García-Feria, L., Tejeda-Cruz, C., Flores-Romero, C., Landgrave-Ramírez, R. & González Zamora, A. 2021. *Importancia Socioambiental del Manejo de la Vida Silvestre. Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre en Veracruz, Tabasco y Chiapas*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Instituto de Ecología A. C. (INECOL). Primera Edición ISBN 978-607-7579-99-1.
- García-Marmolejo, G., Escalona-Segura, G. & van der Wal, H. 2008. Multicriteria Evaluation of Wildlife Management Units in Campeche, México, *The Journal of Wildlife Management* 72(5), 1194-1202.
- Gómez-Pompa, A. & Dirzo, R. 1999. Reservas de la Biosfera y otras Áreas Naturales protegidas de México, CONABIO, pp 6-9.
- INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA). 2020. *Censo General de Población y Vivienda, 2020*, Estado de Morelos. México.
- Juárez-Mondragón, A. 2019. *Prácticas de aprovechamiento en Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) del sur de Morelos*.
- LGVS. 2000. *Ley General de Vida Silvestre*, Nueva Ley publicada en el diario oficial de la federación, el 3 de julio de 2000, (Última reforma publicada DOF 26-01-2015).

- León, P. & Montiel, S. 2008. Wild meat use and traditional hunting practices in a rural mayan community of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Human Ecology* 36: 249-257.
- López-Medellín, X., Vázquez, L. B., Valenzuela-Galván, D., Wehncke, E., Maldonado-Almanza, B. & Durand-Smith, L. 2017. Percepciones de los Habitantes de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla: Hacia el desarrollo de nuevas estrategias de manejo participativo. *Interciencia* 42(1):8-16.
- Maldonado, B. & Monroy, R. 1988. La selva baja caducifolia: fuente tradicional de plantas para la construcción. Abstracts of 11th Annual Ethnobiology Conference. México, DF, 1988.
- Mandujano, S. & Rico, V. 1991. Hunting, use, and knowledge of the biology of the white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*, Hays), by the maya of central Yucatan, Mexico. *Journal of Ethnobiology*, 11: 175–183.
- Osorio-Beristain, M., Alcalá, R., Mariano, N., Martínez-Garza, C., Valenzuela-Galván, D. 2012. Origen, Evolución y Ecología de la Selva Seca. *Inventio* 16:61-69.
- Oliva M., Montiel S., García A. & Vidal, L. 2014. Local perceptions of wildlife use in Los Petenes Biosphere Reserve, Mexico: Maya subsistence hunting in a conservation conflict context. *Tropical Conservation Science* 7(4): 781-795.
- Ostrom, E. & Schlager, E., 1992. Property-Rights Regimes and Natural Resources: A Conceptual Analysis. *Land Economics*, 68(3), 249–262.
- Ostrom, E.; Walker, J. & Gardner, R. 1992. “Covenants with and without a sword: self-governance is possible.” *The American Political Science Review* 86(2): 404-417
- Ruiz-Mallén, I., Schunko, C., Corbera, E., Rös, M. & Reyes-García, V. 2015. Meanings, drivers, and motivations for community-based conservation in Latin America. *Ecology and Society*, 20 (3).
- Sarukhán J., Koleff, P., Carabias J., Soberón J., Dirzo R., Llorente-Bousquets J., Halffter G., González R., March A., Mohar S., Anta S. & De la Maza, J. 2009. *Capital natural de México. Síntesis: actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad*. Ciudad de México, México.
- Saura, S.; Estreguil, C.; Mouton, C.; Rodríguez-Freire, M. Network Analysis to Assess Landscape Connectivity Trends: Application to European Forests (1990–2000). *Ecol. Indic.* 2011, 11, 407–416.

- Trejo, I. & Dirzo, R., 2000. Deforestación del bosque tropical seco estacional: un análisis nacional y local en México. *Conservación biológica* , 94 (2), 133-142.
- Valenzuela-Galván, D., Dorado, O. & Ramírez, R. 2010 Sierra de Huautla, Morelos, Guerrero y Puebla. En: Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza E., Bezaury, J. & Dirzo R (Eds.). *Diversidad, Amenazas y Regiones Prioritarias para la Conservación de las Selvas Secas del Pacífico de México*. FCE, CONABIO, CONANP. México, p. 469-473.
- Valle Marquina R, García Flores A, Colín Bahena H. 2021. Fauna silvestre con valor de uso en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México. *Revista peruana de biología* 28(4): e19921 001 – 016.
- Weschler, L. 1991. "Taming the common pool." *Journal of Public Administration Research and Theory: J-PART* 1(4): 488-492