

Uso y manejo de Fauna Silvestre en el norte de Mesoamérica

Uso y manejo de Fauna Silvestre en el norte de Mesoamérica



Secretaría
de Educación



Uso y manejo de Fauna Silvestre en el norte de Mesoamérica

Compiladores:

Michelle María Guerra Roa / Sophie Calmé

Sonia Gallina Tessaro / Eduardo Jorge Naranjo Piñera





Uso y manejo de
Fauna Silvestre
en el norte de
Mesoamérica

Gobierno del Estado de Veracruz

Fidel Herrera Beltrán

Gobernador del Estado

Víctor A. Arredondo

Secretario de Educación

Domingo Alberto Martínez Resendiz

Subsecretario de Desarrollo Educativo

Xóchitl A. Osorio Martínez

Subsecretaria de Educación Básica

Rafael Ortiz Castañeda

Subsecretario de Educación Media Superior y Superior

Edgar Spinoso Carrera

Oficial Mayor

Andrés Valdivia Zúñiga

Coordinador para la Difusión y Optimización
de los Servicios Educativos

Blanca Estela Hernández García

Jefa del Departamento de Apoyo Editorial

Uso y manejo de **Fauna Silvestre** en el norte de **Mesoamérica**

Coordinadores

Michelle María Guerra Roa / Sophie Calmé
Sonia Gallina Tessaro / Eduardo Jorge Naranjo Piñera

Departamento de Apoyo Editorial

Blanca Estela Hernández García

Jefa del Departamento

María de Lourdes Hernández Quiñones

Jefa de la Oficina de Colecciones

Elizabeth Polanco Galindo

Jefa de la Oficina de Distribución

Milena Gómez Castro

Ma. Luisa Landa Landero

Apoyos Técnicos

Octavio Lara Gallegos

G. Karina Morgan Hernández

Anaicté Barrios Chimal

Corrección de Estilo

Fernando Moreno Díaz

Diseño de Portada

Erick Quirós Reynoso

Sara del Carmen Solís Arroyo

Jennefer Malpica Guzmán

Formación

Enrique A. Spinoso Echeagaray

Reyna Velasco López

Captura

D. R. © 2010 Secretaría de Educación de Veracruz
km 4.5 carretera federal Xalapa-Veracruz
C.P. 91190, Xalapa, Veracruz, México

ISBN

Impreso en México

Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica es un texto editado por la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Toda correspondencia dirigirla a esta Secretaría. El contenido es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción parcial o total del contenido, siempre y cuando se cite la fuente.

Instituto de Ecología A. c.

Martín Aluja Schuneman Hofer

Director General

Victoria Sosa Ortega

Secretaria Académica

Orlik Gómez García

Secretario Técnico

María de Lourdes Chambon Álvarez

Directora de Administración

Rolando Guillermo González Trápaga

Apoyo para la edición de la obra

El Colegio de la Frontera Sur

Esperanza Tuñón Pablos

Directora General

Nelsón González Figueroa

Director de Administración

Dora Elía Ramos Muñoz

Directora de Desarrollo Institucional

Trinidad Alemán Santillán

Directora de Vinculación

Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica

Coordinadores:

Michelle María Guerra Roa
Sophie Calmé
Sonia Gallina Tessaro
Eduardo Jorge Naranjo Piñera

Con la colaboración de:

Gustavo Aguirre León
Stefan Louis Arriaga Weiss
Joaquín Bello Gutiérrez
Víctor Antonio Centeno Pérez
Armando Contreras Hernández
Patricia Corona Zárate
Adriana Cossío Bayúgar
Alejandro Jesús de la Cruz
Miguel Ángel de la Torre Loranca
Alejandra Gallegos Peña
Jesús García Grajales
Alberto González Romero
María Susana Hermes Calderón
Silvia F. Hernández Betancourt

Julio Rafael Morales Álvarez
Jorge E. Morales Mávil
Ronald Nigh Nielsen
Jesús Parroquín Pérez
Jairo Pérez Torres
Rafael Ángel Reyna Hurtado
Isabel María Rodas Núñez
Marleny Rosales Meda
Birgit Schmook
Augusto Humberto Segovia Castillo
Vinicio Sosa Fernández
Sara Janeth Suárez Castillo
George W. Tanner



CONTENIDO

PRÓLOGO. <i>Juhani Ojasti</i>	15
INTRODUCCIÓN. Uso de fauna silvestre en el norte de Mesoamérica: aspectos generales. <i>Eduardo Jorge Naranjo Piñera, Michelle María Guerra Roa, Sonia Gallina Tessaro y Sophie Calmé.</i>	19
CAPÍTULO 1. Caracterización de la cacería de subsistencia en comunidades Maya–Q’eqchi’ del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala. <i>Marleny Rosales Meda, María Susana Hermes Calderón y Julio Rafael Morales Álvarez.</i>	25
CAPÍTULO 2. Uso y aprovechamiento de fauna silvestre en comunidades del Parque Estatal de La Sierra, Tabasco, México. <i>Víctor Antonio Centeno Pérez y Stefan Louis Arriaga Weiss.</i>	53
CAPÍTULO 3. La cacería de subsistencia en el sur del estado de Yucatán. <i>Silvia F. Hernández Betancourt y Augusto Humberto Segovia Castillo.</i>	79
CAPÍTULO 4. Efecto de la perturbación humana en la abundancia relativa de ungulados en tres comunidades de la región de Calakmul, Campeche, México. <i>Rafael Ángel Reyna Hurtado y George W. Tanner.</i>	115

CAPÍTULO 5. El tepezcuintle: estrategias para su aprovechamiento con base en la evaluación de su población y hábitat en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México. <i>Jesús Parroquín Pérez, Sonia Gallina Tessaro, Gustavo Aguirre León y Jairo Pérez Torres.</i>	137
CAPÍTULO 6. Diseño de una estrategia de manejo del cocodrilo de río (<i>Crocodylus acutus</i>) en el estero La Ventanilla, Oaxaca, México. <i>Jesús García Grajales, Armando Contreras Hernández y Gustavo Aguirre León.</i>	161
CAPÍTULO 7. Conocimiento y uso de las tortugas de agua dulce por pescadores y lancheros de Sontecomapan, Veracruz, México. <i>Jorge E. Morales Mávil y Sara Janet Suárez Castillo.</i>	193
CAPÍTULO 8. El manejo comunitario de las poblaciones de tortugas dulceacuícolas en el ejido La Margarita, Catemaco, Veracruz, México. <i>Miguel Ángel de la Torre Loranca, Gustavo Aguirre León y Armando Contreras Hernández.</i>	221
CAPÍTULO 9. El aprovechamiento del venado cola blanca en una UMA de la Sierra de Huautla, Morelos. <i>Patricia Corona Zárate, Sonia Gallina Tessaro y Armando Contreras Hernández.</i>	263
CAPÍTULO 10. Cuantificación del daño ocasionado por mamíferos terrestres a cultivos de maíz en el ejido Oxolotán del municipio de Tacotalpa, Tabasco, México. <i>Alejandra Gallegos Peña, Joaquín Bello Gutiérrez, Alejandro Jesús de la Cruz.</i>	297
CAPÍTULO 11. Colonización, cacería y territorio en el Usumacinta Medio, Guatemala. <i>Isabel María Rodas Núñez.</i>	315
CAPÍTULO 12. Avances en la validación de una normativa cinegética comunitaria en localidades Maya-Q'eqchi' aledañas al Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala. <i>Marleny Rosales Meda y María Susana Hermes Calderón.</i>	351
CAPÍTULO 13. Diagnóstico de la organización comunitaria para el uso de fauna silvestre en dos comunidades ejidales del municipio de Hueytamalco, Puebla, México. <i>Adriana Cossío Bayúgar, Alberto González Romero, Vinicio Sosa Fernández y Ronald Nigh Nielsen.</i>	381

CONCLUSIONES. <i>Sonia Gallina Tessaro.</i>	423
EPÍLOGO. <i>Sophie Calmé, Michelle María Guerra Roa y Birgit Schmook.</i>	435
BIOSKETCHES	443

PRÓLOGO

La fauna silvestre contribuye en gran parte a la diversidad biológica y al patrimonio natural de países y regiones. Asimismo, constituye un componente esencial en la estructura y dinámica de los ecosistemas, cumpliendo múltiples funciones en su flujo de energía y reciclaje de nutrientes e información. Ofrece también un valioso recurso natural renovable para la humanidad al proveerla de alimentos, pieles, compañía, recreación y valores culturales y escénicos. La fauna silvestre fue esencial en la alimentación proteínica de nuestros ancestros –cazadores y colectores– por miles de generaciones, y aún en la actualidad muchas comunidades tradicionales de nuestras selvas y sabanas se abastecen principalmente de la carne de cacería. Estas comunidades, dispersas en ambientes poco alterados, pueden vivir en armonía con su medio utilizando sus recursos sin agotarlos.

Sin embargo, hoy día casi toda la población mundial se abastece de los productos agrícolas y de los animales domésticos. Al mismo tiempo, el crecimiento demográfico y tecnológico ha incrementado la extracción de las especies–recurso y transformado inmensas extensiones de hábitats de la fauna en áreas de cultivo, pastizales y otras zonas alteradas. Estas presiones antrópicas han socavado gradualmente la diversidad, distribución, abundancia y productividad de la fauna nativa en América

Latina, especialmente en el caso de las especies de mayor porte y valor, reduciéndola en un renglón marginal, en un recurso olvidado, tal como lo reseñó Rodolfo Hernández Corso en 1970.

Afortunadamente, en las décadas recientes han soplado nuevos vientos en el manejo de la fauna (definida por Aldo Leopold en 1933 como un uso de la tierra para producir cosechas sustentables de fauna silvestre), gracias a las acertadas ideas y esfuerzos de los grandes pioneros mexicanos en esta materia: Enrique Beltrán, Rodolfo Hernández Corso, Bernardo Villa Ramírez y Miguel Álvarez del Toro, entre otros. El maestro Enrique Beltrán dictó el primer curso sobre el manejo de fauna o “zoología cinegética” en México —y probablemente en América Latina— en 1934; pero pasaron varios lustros hasta que los planes progresistas sobre la conservación y el uso sustentable de la fauna silvestre y sus hábitats se concretaron en la organización de los servicios de fauna con su estructura administrativa, base legal actualizada, planes operativos, personal profesional y guardería. Los planes de manejo estaban centrados principalmente en la caza deportiva y la conservación de las especies amenazadas, a veces en cooperación con los servicios respectivos de Estados Unidos de América. Existe amplia experiencia internacional en el manejo sustentable de la caza deportiva —por medio de especies habilitadas, temporadas de caza, límites de piezas y áreas protegidas— facilitada por la organización de los cazadores en clubes y federaciones, la cual fomenta la comunicación entre los administradores y usuarios del recurso.

En los países en desarrollo, sin embargo, el uso principal de la fauna silvestre suele ser la caza de subsistencia para la alimentación cotidiana, que constituye el uso más antiguo y el mejor justificado desde el punto de vista ético. Se rige por hábitos tradicionales y se concentra en áreas aledañas al domicilio del cazador. Tiende a ser continuo en el tiempo, independiente de las normas legales, destructivo por el alto número de

cazadores, y virtualmente fuera de control oficial por su gran difusión en inmensas extensiones rurales. Para revertir este nefasto proceso de degradación, tanto para la fauna como para sus usuarios, se ha planteado la posibilidad de que las mismas comunidades rurales establezcan y cumplan las reglas de utilización que permitan la recuperación y el uso sustentable, con la asesoría de facilitadores externos si es necesario. Es probable que la organización comunitaria por ejidos, tan característica del medio rural mexicano, sea de utilidad a la hora de implantar el manejo comunitario de fauna en la región. A este marco operativo se agrega ahora el aporte de la presente obra que tiene por finalidad fortalecer las bases del manejo participativo en las comunidades rurales.

El manejo de la fauna silvestre en Mesoamérica es sin duda un gran reto por su extensión, alto crecimiento demográfico e impresionante diversidad biológica, gracias a la convergencia de la fauna neártica del norte y la neotropical del sur. Es también área clave para las aves migratorias norteamericanas, lo que implica responsabilidades internacionales. A esto se agrega el impacto de la gran variedad de escenarios naturales, socioeconómicos y culturales en distintas regiones y biomas, lo cual plantea la necesidad de enfoques específicos para el manejo y conservación de los ecosistemas y recursos locales.

En este orden de ideas, la presente obra, producto de varios años de esfuerzos compartidos entre destacados investigadores y comunidades locales, documenta un conjunto interdisciplinario de aportes sobre la utilización, biología y manejo de la fauna silvestre en comunidades rurales del sur de México y Guatemala, dentro del clásico triángulo integrador fauna-hábitat-gente. Abarca aspectos etnozoológicos; registros cualitativos y cuantitativos de la caza de subsistencia en varios ambientes tropicales; la extracción, abundancia, hábitats y opciones de manejo de especies clave como el venado cola blanca, el tepalcates y las tortugas de agua dulce; datos sobre el impacto de la fauna sobre

cultivos; y un interesante caso de manejo comunitario y monitoreo del cocodrilo de río con fines de turismo ecológico. Documenta también experiencias de interacción entre comunidades y facilitadores, e identifica y discute con sinceridad los problemas detectados y plantea estrategias para subsanarlos. La documentación presentada aporta, en su conjunto, un valioso cuerpo de información de línea base y propuestas acertadas para una utilización sustentable de la fauna a beneficio perdurable de las comunidades rurales.

Para concluir, es justo reconocer el meritorio esfuerzo pionero de los investigadores, autores, editores y sus instituciones respectivas, que constituye un paso decisivo en el largo camino hacia el manejo comunitario sustentable de la fauna mesoamericana, para beneficio de todos. Ojalá que los lineamientos de la presente obra cuenten con un creciente apoyo comunitario y técnico para concretarlos en realidades de largo plazo.

Juhani Ojasti

**Instituto de Zoología Tropical
Universidad Central de Venezuela**

INTRODUCCIÓN

Uso de fauna silvestre en el norte de Mesoamérica: aspectos generales

Eduardo Jorge Naranjo Piñera

Michelle María Guerra Roa

Sonia Gallina Tessaro

Sophie Calmé

Desde tiempos inmemoriales, las sociedades humanas de Mesoamérica han utilizado intensamente una amplia diversidad de especies de animales silvestres como fuente de alimento, vestimenta, medicina, herramientas y objetos rituales, y empleado como símbolos, trofeos o mascotas.¹ Los residentes actuales de las áreas silvestres remanentes en la región todavía consideran a la fauna silvestre, en muchos casos, como un importante recurso natural que les permite satisfacer parte de sus necesidades nutricionales y económicas. Estudios previos nos muestran que, por ejemplo, en los bosques tropicales del sureste de México y Centroamérica, más de 60 especies se aprovechan para extraer su carne, piel, plumas, huesos, aceites, pigmentos, sustancias medicinales y otros materiales que se consumen o comercian localmente.² Dentro de estas especies

frecuentemente se encuentran mamíferos como los venados, pecaríes, agutíes, pacas o tepezcuíntles y armadillos; aves como los crácidos, loros, guacamayas, tinamúes y palomas; reptiles como las tortugas —marinas y dulceacuícolas—, iguanas y cocodrilos; peces como las mojarras, bagres, robalos y pargos; y numerosos invertebrados entre los que destacan los insectos (coleópteros, ortópteros, lepidópteros e himenópteros), los moluscos y los crustáceos.³ Gran parte de estas especies son cazadas o capturadas mediante métodos rústicos como armas de fuego de bajo calibre, trampas y machetes (en muchas ocasiones con la ayuda de perros), a fin de obtener carne para las comunidades rurales, aunque ocasionalmente las pieles, plumas y otros productos son consumidos localmente o vendidos en los mercados regionales.⁴ Los cazadores rurales del sur de México y Centroamérica frecuentemente cobran sus presas oportunamente durante los trayectos hacia sus sitios de trabajo agrícola o pecuario; en muchas ocasiones, la caza también tiene como objeto evitar o mitigar daños provocados por la fauna silvestre a los cultivos.⁵ Un número importante de capítulos del presente volumen se concentra en el análisis de la utilización de diversas especies de animales silvestres (fundamentalmente vertebrados terrestres) no sólo en varias regiones de México, sino en otros países mesoamericanos como Guatemala.

A pesar de la importancia real y potencial del aprovechamiento de la fauna silvestre en la región, el acelerado crecimiento demográfico asociado a prácticas de aprovechamiento no sustentables y transformación intensa de los ecosistemas han causado la declinación de numerosas poblaciones, y aun la desaparición de algunas de ellas.⁶ Ante esta problemática, uno de los retos más importantes de la conservación de fauna silvestre de Mesoamérica es la generación de información útil y estrategias viables que favorezcan el uso sostenido y la conservación de las especies apreciadas por los pobladores de la región. Este libro responde precisamente a dicha problemática, ya que constituye la primera compilación de artículos relacionados con el uso y

manejo de fauna silvestre terrestre y dulceacuícola, producto del trabajo de diversos investigadores que laboran en instituciones del sur de México y Guatemala. En los últimos 10 años, la investigación aplicada al manejo de especies cada vez va cobrando más auge. En México y Guatemala, países con gran biodiversidad, este tipo de investigaciones son relevantes para la conservación. Sin embargo, para abarcar el universo temático que gira en torno al uso y manejo sustentable de fauna silvestre y otros recursos es necesario sacar a la luz los trabajos ya efectuados para ofrecer un panorama general del estado de conocimiento en materia de manejo de fauna silvestre y las necesidades de información y acción en ese sentido. Nuestro objetivo general fue compilar y difundir dichos trabajos como producto del esfuerzo hecho con miras a la conservación y manejo de especies silvestres relacionadas con la cacería y su práctica en comunidades rurales. Asimismo, se divulgan las implicaciones que estos estudios pueden tener para el manejo planificado de especies silvestres sujetas a presión de extracción, sentando las bases que pueden repercutir directamente en la conservación de la biodiversidad faunística y el desarrollo de las comunidades usuarias de la misma.

La importancia de divulgar los avances de los estudios relacionados con el uso y manejo de fauna silvestre en los países del norte de Mesoamérica tiene relevancia en diferentes entornos: ambiental, social y económico, temas que se abarcan en esta compilación. En un número importante de los trabajos aquí presentados se documentan casos concretos de la compleja e interesante interacción entre el recurso fauna silvestre y sus usuarios, así como de los efectos diferenciales del aprovechamiento sobre distintas poblaciones animales, y los daños provocados por algunas de ellas en la agricultura local. Otros trabajos nos ilustran sobre las particularidades de la organización para el uso y manejo de la fauna al interior de comunidades rurales, analizando sus consecuencias en dicho recurso en distintas áreas de estudio a través

del tiempo y las perspectivas para el uso sustentable del mismo. Varios capítulos describen consideraciones necesarias para elaborar estrategias de manejo sustentable de fauna silvestre bajo las condiciones ambientales y sociales prevalecientes en el medio rural mesoamericano. Este libro cuenta con artículos enfocados hacia el manejo y ecología de especies importantes en la cacería de subsistencia y cinegética, como el tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y los ungulados: temazate (*Mazama americana*), temazate gris (*Mazama pandora*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jabalí (*Tayassu pecari*), coche de monte (*Pecari tajacu*) y tapir (*Tapirus bairdii*). Por otro lado trata también el aspecto socioambiental del uso de éstas y otras especies, como mamíferos medianos, aves grandes y aquéllas relacionadas con el medio acuático: tortugas dulceacuícolas y cocodrilos en comunidades rurales del sur de México y de Guatemala.

Cabe señalar que un aspecto valioso de esta publicación es dar información al lector sobre los diferentes métodos y técnicas de corte participativo que se utilizan para el estudio del uso y manejo de fauna silvestre, lo cual es relevante para la obtención de información veraz y representativa del panorama que se vive dentro de las regiones que abarcan los estudios. De esta manera, se utiliza la evaluación rural participativa, entrevistas en sus diferentes modalidades (estructuradas, semiestructuradas, con informantes clave y encuestas), talleres participativos y sesiones plenarias. Es importante resaltar que en la mayoría de las investigaciones fue necesario obtener datos referentes al uso y manejo de fauna en comunidades rurales por medio del trabajo de campo exhaustivo y técnicas apropiadas para la aceptación del investigador dentro de las mismas (*rapport*, observación participante por medio de estancias largas, triangulación de información y redes de informantes clave o "bola de nieve").

Finalmente, los expertos en la materia han concluido a través del tiempo que la conservación futura de la fauna silvestre se encontrará

en manos de las personas que la utilizan, es decir, los pobladores de las áreas naturales que albergan fauna. Sin embargo, también es sabido que la planeación para la conservación de recursos naturales aprovechables en comunidades rurales requiere de la generación de información referente a estos recursos y las diferentes relaciones con el ambiente, sociedad y economía que giran alrededor de su uso. Esperamos que los trabajos presentados en esta obra contribuyan a cubrir parte de los grandes vacíos de información necesaria para el manejo exitoso de la fauna silvestre en el sur de México y Guatemala, generando además interés entre los investigadores jóvenes de la región para profundizar en el conocimiento de este valioso recurso natural.

Referencias

- ¹Carr, H. S. 1996. "Precolumbian maya exploitation and management of deer populations", pp. 251–261. En: Fedick, S. L. (Editor). *The managed mosaic: ancient maya agriculture and resource use*. University of Utah Press, Salt Lake City.
- ¹Emery, K. F. 2003. "The noble beast: status and differential access to animals in the Maya World". *World Archaeology* 34(3): 498–515.
- ¹Emery, K. F. En prensa. "Measuring hunting sustainability in an ancient community: zooarchaeology at Motul de San José, Guatemala". *Journal of Ethnobiology*.
- ²Escamilla, A., M., Sanvicente, M. Sosa y C. Galindo-Leal. 2000. "Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, México". *Conservation Biology* 14(6): 1592–1601.
- ^{2, 4}Guerra R., M. M. 2001. *Cacería de subsistencia en dos localidades de la selva Lacandona, Chiapas, México*. Tesis licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ⁴Guerra R., M. M. 2004. *Factores que intervienen en la regulación local de la cacería de subsistencia en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas*. Tesis maestría, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- ²Jorgenson, J. P. 1995. "Maya subsistence hunters in Quintana Roo, México". *Oryx* 29(1): 49–57.
- ⁶Naranjo, E. J. 2002. *Population ecology and conservation of ungulates in the Lacandon Forest, Mexico*. Ph. D. Dissertation, University of Florida, Gainesville.
- ^{2, 3, 4}Naranjo, E. J., M. M. Guerra, R. E. Bodmer y J. E. Bolaños. 2004. "Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon Forest, México". *Journal of Ethnobiology* 24(2): 233–253.

- ⁶Ojasti, J. 2000. *Manejo de fauna silvestre neotropical*. Dallmeier, F. (Editor). SIMAB Series Núm. 5, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D. C.
- ²Polanco–Ochoa, R. (Editora). 2003. Selección de trabajos v *Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- ⁶Primack, R. B. 1998. *Essentials of conservation biology*. 2a. edición, Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Maryland.
- ^{2, 4, 5}Quijano–Hernández, E. y S. Calmé. 2002. "Patrones de cacería y conservación de la fauna silvestre en una comunidad maya de Quintana Roo, México". *Etnobiología* 2: 1–18.
- ⁵Romero B., K. G., H. H. Morales, R. B. Nigh y E. J. Naranjo. 2006. "Daños ocasionados por vertebrados silvestres al cultivo de maíz en la Selva Lacandona, Chiapas, México". *Interciencia* 31(4): 276–283.

CAPÍTULO 1

Caracterización de la cacería de subsistencia en comunidades Maya—Q'eqchi' del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala

Marleny Rosales Meda
María Susana Hermes Calderón
Julio Rafael Morales Álvarez

Introducción

La cacería de subsistencia es una actividad que practican las comunidades rurales como medio de aprovisionamiento de carne para consumo doméstico.¹ Dicha actividad ha sido estudiada en varias zonas del neotrópico, con lo cual se ha podido entender el importante papel que cumple en los pueblos indígenas.² En términos generales, la cacería constituye una alternativa para el consumo de carne de buena calidad a bajo costo, una estrategia para eliminar los animales que causan daño a los cultivos y un espacio de articulación social y entretenimiento local.³

A pesar de los múltiples beneficios que provee, también es considerada una de las actividades extractivas que más afectan la sobre-

vivencia de la fauna silvestre.⁴ La cacería puede causar disminuciones poblacionales, extinciones locales,⁵ y alteraciones en la cadena trófica⁶ y en la dinámica de regeneración de los ecosistemas.⁷ Lo anterior, sumado a la fragmentación del hábitat y al aislamiento genético que ocurre en la mayoría de áreas naturales protegidas constituyen graves amenazas para la conservación de la fauna silvestre.⁸

En Guatemala, la cacería de subsistencia forma parte de la cotidianidad e identidad cultural de muchas comunidades indígenas; sin embargo ha sido poco estudiada. El manejo tradicional de áreas protegidas en el país se ha centrado en realizar investigaciones científicas únicamente dentro de las mismas. Esto genera serios problemas y limitaciones en términos de conservación de los bienes naturales, pues no se toman en cuenta los aspectos socioeconómicos y culturales de las comunidades humanas aledañas y las actividades que éstas realizan. Dicho sistema ha sido exclusivo, limitando seriamente la participación de los comunitarios en el uso y la conservación de la naturaleza.⁹

Consideramos que es indispensable realizar investigaciones que permitan desarrollar estrategias integrales de conservación de la fauna silvestre, acordes a la realidad local para asegurar su viabilidad a largo plazo. Bajo estos términos se enmarca el presente estudio, cuyos resultados son la base del proceso de manejo comunitario de la cacería iniciado en la Ecorregión Lachuá^a a partir de 2004.¹⁰ Desde el 2000, como parte de las investigaciones que realiza la Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala,^b se ha estudiado la cacería de subsistencia en comunidades indígenas Maya-Q'eqchi', del área norte de la Ecorregión, para diseñar e implementar estrategias participativas

a Ecorregión Lachuá: Parque Nacional Laguna Lachuá y su área de influencia.

b La Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con una extensión que desde hace ocho años desarrolla investigación científica orientada al monitoreo de la biodiversidad en la Ecorregión Lachuá y ha promovido un proceso participativo que involucra a comunitarios, guardiarrecursos, autoridades e investigadores en la discusión y toma de decisiones en torno al manejo de los recursos naturales de la región.

que permitan un aprovechamiento sustentable de la fauna en el ámbito local.

El estudio de largo plazo se dividió en 3 fases: a) caracterización de la actividad de caza, b) propuesta de manejo de la cacería y su validación comunitaria, y c) monitoreo de la cacería. La primera dio inicio en el año 2000 con la participación de 9 cazadores de 5 comunidades de la zona norte de la Ecorregión. En 2004 se extendió el estudio a 14 comunidades, incorporando 27 cazadores adicionales. Los cazadores colaboraron como investigadores de campo en el estudio empleando metodologías participativas para coleccionar la información sobre animales que cosecharon. En el presente documento se incluyen la comparación de las tendencias cualitativas y cuantitativas de caza entre ambos periodos de muestreo (2000–2001 y 2004), y el análisis preliminar de la distribución espacial de los sitios de caza en relación con la cobertura vegetal existente en el área de estudio.

Métodos

Área de estudio

La Ecorregión Lachuá (Fig. 1) posee una extensión aproximada de 54 000 ha y está constituida por el Parque Nacional Laguna Lachuá (PNLL), 44 comunidades humanas, 6 fincas privadas y la finca municipal Salinas Nueve Cerros, localizadas sobre la Franja Transversal del Norte (FTN) en la región noroeste del municipio de Cobán, Alta Verapaz.¹¹ Se delimita naturalmente por los ríos Chixoy e Icbolay que forman parte de la cuenca del río Usumacinta, la cual drena hacia el Golfo de México.¹² La Ecorregión es parte del “arco húmedo” que comprende las regiones montañosas de Alta Verapaz, Quiché, Izabal, Sierra de Lacandón, el sureste mexicano y zonas aledañas a las mismas, en donde hay más de 2000 mm de precipitación pluvial anual.

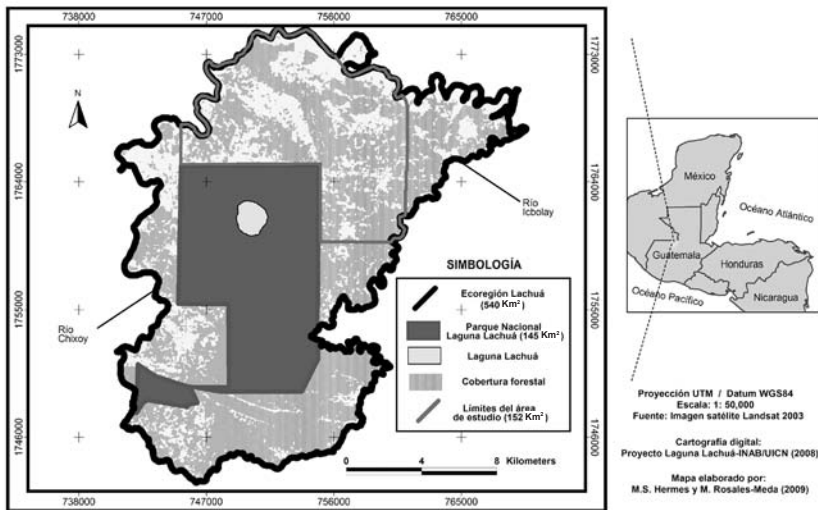


Figura 1. Ubicación geográfica de la Ecorregión Lachuá (Parque Nacional Laguna Lachuá y su área de influencia), Alta Verapaz, Guatemala, Centroamérica.

El PNLL abarca 14 500 ha y representa uno de los pocos remanentes naturales legalmente protegidos de bosque tropical lluvioso existentes en la selva maya guatemalteca.¹³ La Ecorregión se incluye en la zona de vida bosque muy húmedo subtropical cálido.¹⁴ Su vegetación nativa se encuentra clasificada como selva alta perennifolia, cuyas principales especies arbóreas son *Terminalia amazonia*, *Vochysia guatemalensis*, *Dialium guianense* y *Swietenia macrophylla*.¹⁵ Respecto a la fauna se han registrado especies de amplia distribución (mamíferos, aves, reptiles, peces) y otras de distribución restringida en el ámbito regional o endémicas (anfibios e invertebrados).¹⁶ La Ecorregión se caracteriza por presentar un relieve cárstico con elevaciones entre los 170 y 800 msnm.¹⁷ Su temperatura media anual es 26.3 °C, la precipitación media anual corresponde a 2252 mm y la humedad relativa media registrada es de 83% anual.¹⁸

Desde 1980, en la zona ubicada al norte del PNLL, en donde se ubican las comunidades en estudio, se han realizado asentamientos de

población desarraigada durante el conflicto armado interno guatemalteco. En los últimos 12 años ocurrieron varios procesos de colonización por pobladores Q'eqchi', quienes desplazados de sus tierras originales, o en busca de nuevas posibilidades de sobrevivir, se instalaron en tierras nacionales y fincas particulares.¹⁹ Para 2003, la población de la Ecorregión fue estimada en 13 500 habitantes, en su mayoría pertenecientes al grupo étnico Maya-Q'eqchi'.²⁰ Actualmente, un elevado número de comunidades humanas basan su economía en la producción agrícola de subsistencia (principalmente maíz, frijol y cultivos de cardamomo).²¹ Dichas actividades son complementadas con la extracción de algunos productos maderables y no maderables del bosque, como la cacería.²²

Actividad de caza

Para estudiar la actividad de caza se solicitó la colaboración de cazadores pertenecientes a comunidades de la región norte del PNLL. La selección de los colaboradores se realizó mediante un muestreo no aleatorio, con base en las recomendaciones que las autoridades, líderes o cazadores locales hicieron sobre personas que practicaban la cacería con mayor frecuencia. Los comunitarios fueron involucrados siguiendo la metodología propuesta por Ander-Egg²³ para trabajar con grupos humanos. Es importante mencionar que desde el inicio del estudio, los cazadores fueron informados acerca de los objetivos de la investigación (corto, mediano y largo plazo) y su importancia; del mismo modo, se contó con su consentimiento para usar la información que proporcionarían, con fines de caracterización y manejo de la cacería en el área de estudio. Todos mostraron interés en el proceso planteado y accedieron a colaborar para alcanzar los fines propuestos.²⁴

El estudio se llevó a cabo de abril de 2000 a octubre de 2004. Sin embargo, debido a la carencia de recursos económicos que sufrió el estudio durante el periodo 2002–2003, no fue posible recolectar la información

sistemáticamente. De ahí que, los datos de 2002–2003 (animales cazados: 37 mamíferos y 10 aves) fueron considerados únicamente para realizar el análisis de la distribución espacial de los sitios de caza que será descrito en párrafos posteriores. Por lo anterior, los resultados de las tendencias cualitativas y cuantitativas incluidos en el presente documento corresponden a 2 periodos: abril de 2000 a diciembre de 2001 y marzo a octubre de 2004.

En el primero se contó con la participación de 9 cazadores de 5 comunidades (San Luis, Santa Lucía, Río Tzetoc, San Benito I y San Marcos). En febrero de 2004 se involucraron 27 cazadores adicionales de Unión Buenavista, El Triunfo Nueve Cerros, Las Tortugas, Las Promesas, San Marcos, Santa Cruz Nacimiento, Santa Lucía, San Benito I y II, Río Tzetoc, Pie del Cerro, Nuevo León y El Peyansito. En términos generales, durante 2004, 36 cazadores de 14 localidades (3 de cada comunidad principal y 2 de poblaciones pequeñas cercanas a comunidades grandes) colaboraron con el estudio. Por las investigaciones que realiza el Programa de Investigación y Monitoreo de la Ecorregión de Lachúa (PIMEL) y los contactos establecidos en la zona, así como por razones logísticas y de financiamiento, todos los cazadores involucrados pertenecen a comunidades localizadas en la zona norte de la Ecorregión. El número de cazadores fue seleccionado a conveniencia, siendo la muestra 4 veces mayor que en 2000–2001.

La cacería fue estudiada utilizando diferentes técnicas. Se elaboró un cuestionario categorizado:²⁵ denominado “boleta de caza”, mediante el cual los cazadores proporcionaron información acerca de las aves y mamíferos que cosecharon, y fue estructurado con base en el formato de la boleta utilizada por investigaciones anteriores.²⁶ Se realizaron 6 talleres participativos orientados a capacitar, estandarizar y evaluar las habilidades de los colaboradores respecto al llenado adecuado de dichas boletas. Para cada individuo, los cazadores proporcionaron el nombre de la especie, sexo,

edad (juvenil, media vida o adulto), peso, medidas corporales, hábitat de caza, ubicación aproximada del sitio de caza (azimut y distancia en kilómetros respecto a su comunidad de origen), fecha y artes de caza, entre otros. El equipo otorgado a cada persona, en calidad de préstamo para el llenado de boletas, consistió en 2 romanas de resorte (con capacidad de 50 y 22.7 kg), una brújula y un flexómetro. Cada cazador fue visitado mensualmente para recolectarle las boletas, verificando que estuvieran correctamente llenas. La información de éstas también fue corroborada mediante la observación no participante,²⁷ analizando los cráneos, pieles, plumas y otras partes corporales de los individuos cazados durante las visitas a los colaboradores.

Además se realizaron entrevistas semiestructuradas²⁸ a cazadores, autoridades y líderes comunitarios para complementar y contextualizar la información antes descrita. El tiempo de permanencia de los investigadores en el campo permitió establecer un vínculo de confianza con diferentes actores sociales de las comunidades y participar en actividades de interés comunitario. Esto fue sumamente valioso para obtener un mejor panorama acerca de dicha dinámica y de la cacería en el área de estudio, lo cual posibilitó una interpretación más apropiada de los datos obtenidos.

Se utilizó estadística descriptiva (totales, porcentajes, medias) para analizar y comparar las principales tendencias cuantitativas y cualitativas de caza (mamíferos–aves) entre ambos periodos de muestreo. El número de mamíferos cazados respecto a las aves, entre los años de muestreo, fue comparado utilizando tablas de contingencia para evaluar la dependencia entre ambos atributos.²⁹ El número mediano de animales cazados por cazador (ncc), de marzo a octubre entre los años de muestreo, fue comparado utilizando la prueba Kruskal–Wallis.³⁰ Para estimar en kilogramos la cantidad de carne cosechada en cada periodo de muestreo, al total de biomasa reportada se le restó 35% del peso, asumiendo que este porcen-

taje correspondía a las partes corporales no utilizadas para consumirse (vísceras, huesos, patas y pezuñas). Con base en ello, se estimó la cantidad de carne extraída por cazador en cada periodo de muestreo.

Adicionalmente, se realizó un análisis cualitativo preliminar de la distribución espacial de los sitios de caza (2000–2004), en relación con la cobertura boscosa existente en el área de estudio, utilizando el programa ArcView 3.2 de Environmental Systems Research Institute. Para ello, la imagen del satélite Landsat TM de 2003 fue clasificada, con apoyo de verificaciones de campo, en 2 clases de vegetación: bosque (incluyendo cardamomales) y no bosque (cultivos, guamiles, potreros).

Resultados

Tendencias cualitativas y cuantitativas de caza

Individuos cazados y especies más presionadas

En total se colectaron 512 registros de caza, de los cuales 65.43% estuvo representado por mamíferos y el resto por aves (Cuadro 1). De los 3 periodos de muestreo, en 2000 se cosechó la mayor cantidad de animales. El número de mamíferos cazados disminuyó 50% en el siguiente año.

<i>Periodo de muestreo</i>	<i>Número de mamíferos cazados</i>	<i>Número de aves cazadas</i>	<i>Total</i>	<i>Porcentaje</i>
Marzo a diciembre 2000	158	84	242	47.27
Enero a diciembre 2001	80	71	151	29.49
Marzo a octubre 2004	97	22	119	23.24
Total	335	177	512	100.00

Cuadro 1. Total de mamíferos y aves que los cazadores involucrados en el estudio cazaron en los periodos 2000, 2001 y 2004 en la zona norte del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala.

Los resultados obtenidos en 2004 reflejan que, a pesar de contar con una muestra de cazadores 3 veces mayor, el número de individuos cosechados fue considerablemente menor que en los años anteriores; la cantidad de mamíferos y aves cazadas fue dependiente del periodo de muestreo. Los cazadores cosecharon una mayor cantidad de mamíferos que de aves en el periodo 2004, comparado con el 2000.

En el periodo 2000–2001, 9 cazadores reportaron haber cosechado 393 individuos pertenecientes a 15 especies de mamíferos y 24 de aves. En 2004, 36 personas cazaron 119 individuos correspondientes a 11 especies de mamíferos y 8 de aves. La mayoría de especies cazadas pertenece a las familias Cuniculidae, Dasyproctidae, Cervidae, Dasypodidae, Didelphidae, Felidae, Procyonidae, Tayassuidae, Anatidae, Columbidae, Cracidae, Psittacidae, Ramphastidae y Tinamidae.

El tepezcuintle (*Cuniculus paca*), el coche de monte (*Pecari tajacu*) y el armadillo (*Dasypus novemcinctus*) fueron las especies de mamíferos más cazadas durante ambos periodos de muestreo (Fig. 2).

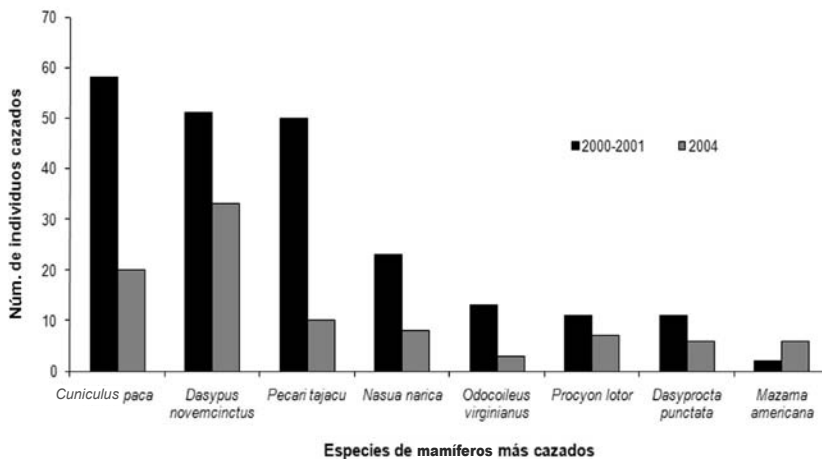


Figura 2. Número de individuos de mamíferos cazados de las 8 especies más presionadas en el periodo 2000–2001 (n=219) y 2004 (n=93).

El tepezcuintle fue la principal especie cosechada durante 2000–2001; sin embargo, para 2004 esta tendencia cambió y fue reemplazada por el armadillo. La paloma (*Columba* spp.) fue el ave más cazada en el transcurso del estudio (Fig. 3). Para ambos taxones se observa que la frecuencia de caza disminuyó notablemente entre periodos de muestreo; el tepezcuintle, el coche de monte y la paloma son los ejemplos más ilustrativos de ello.

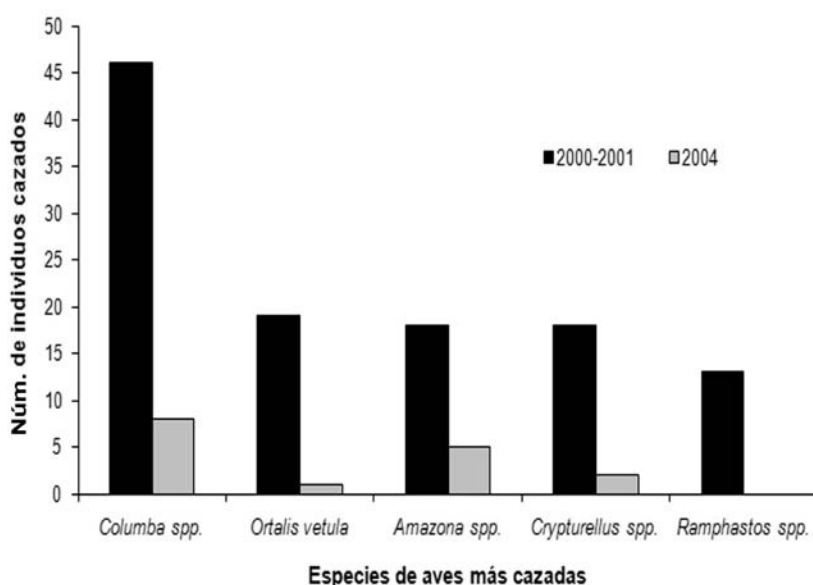


Figura 3. Número de individuos de aves cazadas de los 5 géneros más presionados en el periodo 2000–2001 (n=114) y 2004 (n=16).

Edad y sexo de las especies más cazadas

Las tendencias de caza con respecto a la edad y sexo de los individuos cazados fueron similares en ambos periodos de muestreo. Los resultados obtenidos hasta la fecha evidencian que los adultos son los más cazados,

seguidos por los de media vida y los juveniles. Sin embargo, se nota una disminución del número de adultos cazados en 2004 y un incremento proporcional en la cantidad de juveniles. Tanto para mamíferos como para aves, en ambos periodos de muestreo, se cosechó una mayor cantidad de machos (Cuadro 2).

<i>Edad y sexo</i>	<i>Mamíferos más cazados (%)</i>		<i>Aves más cazadas (%)</i>	
	2000–01 (n=219)	2004 (n=93)	2000–01 (n=114)	2004 (n=16)
Machos	66.21	62.37	61.40	62.50
Hembras	33.79	37.63	38.60	37.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
Juveniles	12.33	11.83	13.16	25.00
Media vida	28.31	22.58	24.56	31.25
Adultos	59.36	65.59	62.28	43.75
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Cuadro 2. Porcentaje de edad y sexo de los mamíferos y aves más cazados en el periodo 2000–2001 y 2004 en las comunidades en estudio en el área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala.

Tipos de cobertura vegetal y artes utilizados para la caza

Bosque y guamil fueron los tipos de cobertura vegetal utilizados para la caza de ambos taxones en ambos periodos de muestreo. Se observó un incremento proporcional de uso del guamil para la caza de mamíferos y aves en el periodo 2004, comparado con el 2000–2001.

El arma de fuego, principalmente de calibre 0.22, fue el arte de caza más común durante los 2 periodos, seguido por el machete. Los perros entrenados para cazar mamíferos fueron frecuentemente utilizados en combinación con ambas artes de caza, en tanto las trampas y las hondas fueron poco usadas.

Frecuencia temporal de caza

La distribución de la frecuencia mensual de caza de individuos por cazador, durante ambos periodos, muestra que existe una gran variabilidad interanual. Los resultados obtenidos evidencian que la cacería se efectuó con mayor intensidad entre abril y agosto (Fig. 4).

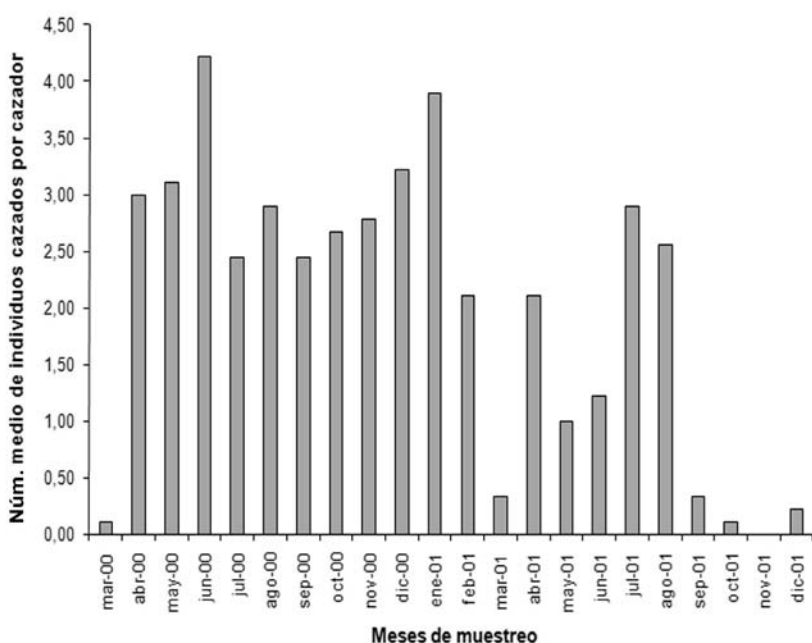


Figura 4. Número medio de individuos cazados por mes por cazador (n=9 cazadores) durante el periodo 2000–2001 en 5 comunidades del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala.

El ncc de marzo a octubre fue diferente entre periodos de muestreo, y fue mayor en el año 2000. Dicho número fue decreciendo drásticamente con el tiempo, por lo que en 2004 cada cazador capturó un menor número de individuos (Fig. 5).

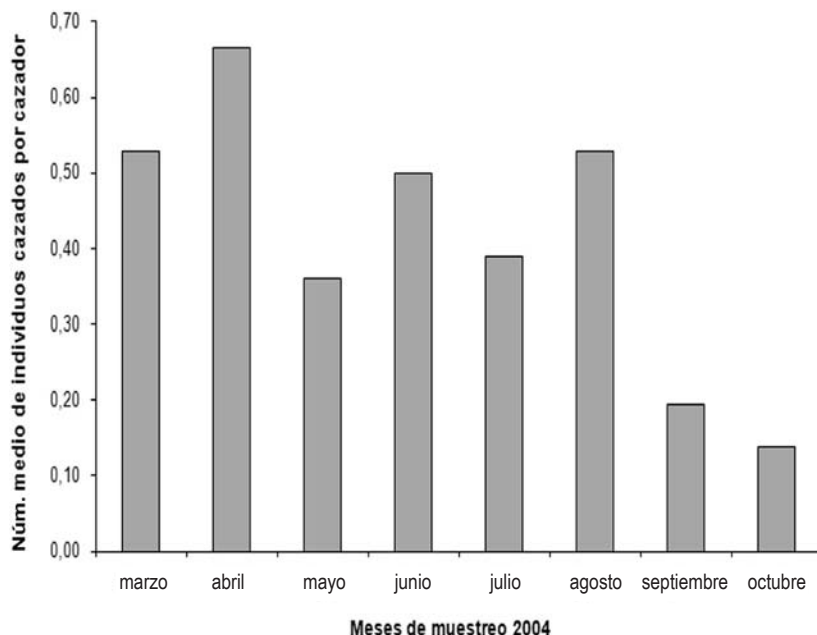


Figura 5. Número medio de individuos cazados por mes por cazador durante el periodo 2004 (n=36 cazadores) en 14 comunidades del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala.

Biomasa cosechada

La biomasa total cosechada por 9 cazadores en el periodo 2000–2001 (2180 kg) fue considerablemente mayor que la obtenida por 36 cazadores en 2004 (738.73 kg) (Cuadro 3). Los resultados obtenidos también reflejan cambios en tendencias de las especies que aportaron mayor cantidad de biomasa en ambos periodos de muestreo. En 2000 y 2001, el coche de monte fue el mamífero que proporcionó más biomasa (751 kg), seguido por el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (476 kg). Sin embargo, en 2004 la biomasa cosechada de armadillo y coche de monte fue similar (154 y 148 kg, respectivamente) y ambas fueron las especies que aportaron más biomasa en este periodo.

Especie	Nombre común	Biomasa extraída (kg)			
		2000–01	Porcentaje	2004	Porcentaje
<i>Pecari tajacu</i>	coche de monte	751	34.45	148.00	20.03
<i>Odocoileus virginianus</i>	venado	476	21.84	107.00	14.48
<i>Cuniculus paca</i>	tepezcuintle	423	19.41	135.00	18.27
<i>Dasyus novemcinctus</i>	armadillo	237	10.87	154.00	20.85
<i>Nasua narica</i>	pizote	111	5.09	45.00	6.09
<i>Procyon lotor</i>	mapache	59	2.71	35.50	4.81
<i>Mazama americana</i>	cabrito	40	1.83	89.00	12.05
<i>Dasyprocta punctata</i>	cotuza	30	1.38	17.00	2.30
<i>Crypturellus</i> spp.	mancolola	16	0.73	0.23	0.03
<i>Columba</i> spp.	paloma	12	0.55	3.00	0.41
<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca	9	0.41	1.00	0.14
<i>Amazona</i> spp.	loro	9	0.41	4.00	0.54
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán	7	0.32	–	–
	Total	2180	100.00	738.73	100.00

Cuadro 3. Biomasa extraída de las principales especies de caza durante los periodos de muestreo (2000–2001 y 2004) en la Ecorregión Lachuá, Guatemala. Las especies están ordenadas de manera decreciente de biomasa para 2000–2001.

Respecto a la cantidad de carne silvestre extraída, se estima que el ingreso económico por cazador fue mayor en el periodo 2000–2001; en los 21 meses de muestreo, se estima que los 9 cazadores obtuvieron 1417 kg de carne equivalentes a 23 380.5 quetzales (un dólar estadounidense equivale a 7.80 quetzales). Esto representa un ingreso económico aproximado de 2597.83 quetzales por cazador. Durante el año 2004, 36 cazadores obtuvieron 480.35 kg de carne con un valor aproximado de 7925.78 quetzales; en estos 7 meses, el ingreso estimado fue de 220.16 quetzales por cazador.

Distribución espacial de los sitios de caza

En términos generales, los sitios de caza de 2000–2004 estuvieron distribuidos en una extensión relativamente grande del área de influencia (450 animales cazados en 19 226 ha) y también dentro del PNLL (39 animales en 6017 ha). El área total de caza abarcó 13 119 ha de bosque, de las cuales 57.85% se encuentra fuera del PNLL. Más de 70% de los sitios de caza se localizaron en los remanentes boscosos existentes en la zona norte de la Ecorregión y lugares cercanos a los mismos (Fig. 6), por lo que se refleja que la cacería excede los límites de cada comunidad. La distancia media de caza (DMC), estimada a partir de todos los registros fue 2.95 ± 2.66 km. Para el periodo 2000–2003, la DMC fue menor en las comunidades con mayor cantidad de bosque (2.47 ± 2.25 km) en comparación con las más fragmentadas (7.00 ± 2.82 km). Además, la mayoría de cazadores de las comunidades con poco bosque cazaron animales dentro de los polígonos de otras comunidades que poseen una mayor cantidad de éste. Para 2004 no se observaron tendencias claras al respecto, posiblemente debido a la poca cantidad de datos obtenidos por comunidad.

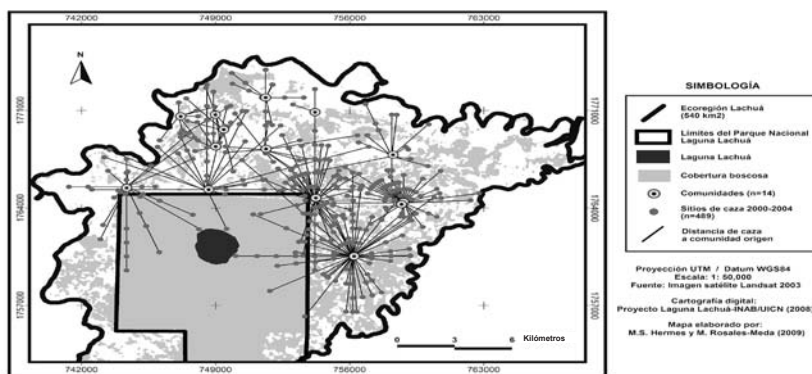


Figura 6. Distribución espacial de los sitios de caza del periodo 2000–2004 en el área norte de la Ecorregión Lachuá.

Discusión

En el neotrópico la cacería ha sido generalmente estudiada mediante entrevistas personales a cazadores y habitantes locales.³¹ Para el caso de Lachuá, la caracterización de la cacería de subsistencia constituye una de las bases para el manejo comunitario del recurso en el área. Por ello, es muy importante desarrollar metodologías complementarias para promover la participación de los habitantes locales desde el inicio del proceso.³² En la presente fase, los cazadores fueron involucrados al estudio como investigadores de campo y toda la información incluida en este documento se encuentra basada en sus valiosos aportes. Cada 6 meses se realizaron talleres para presentar la información recabada hasta la fecha, discutirla y llevar a cabo propuestas para mejorar el proceso. Las visitas mensuales, entrevistas personales y talleres propiciaron espacios de articulación que fortalecieron los vínculos de confianza entre los investigadores y la comunidad, así como la participación conjunta en el proceso planteado. La metodología utilizada también permitió extender la fase de caracterización a mayor escala temporal y espacial. El contacto estrecho con los habitantes involucrados y la realización de evaluaciones participativas del proceso contribuyó a incrementar la confiabilidad de las tendencias de caza estimadas.

Tendencias cualitativas y cuantitativas de caza

Las especies más cazadas en la Ecorregión coinciden con las reportadas por otros estudios efectuados en Guatemala³³ y otros países neotropicales como México,³⁴ Honduras,³⁵ Venezuela,³⁶ Ecuador,³⁷ Bolivia³⁸ y Perú.³⁹

Generalmente, la selección de especies por parte de los cazadores se encuentra influenciada por varios factores, entre los que destacan las preferencias culturales, la abundancia poblacional de las mismas y los

daños que ocasionan.⁴⁰ Los cazadores mencionaron que el tepezcuintle es la especie más apetecida por el sabor de su carne, lo cual también se ha reportado en otros sitios de la península de Yucatán.⁴¹ Además, manifestaron que prefieren cazar especies grandes (coche de monte, venado cola blanca y cabrito —*Mazama americana*—), lo que coincide con varios estudios.⁴² Esto ocurre porque las especies grandes les proporcionan mayores beneficios al obtener más carne para el consumo doméstico y, en algunos casos, al vender localmente el excedente de biomasa.

A pesar de ello, las tendencias de caza muestran que la biomasa total aportada por las especies grandes y pequeñas fue similar: 55 y 45%, respectivamente. Lo anterior posiblemente se deba a que las especies pequeñas son más abundantes y por ende tienen mayores probabilidades de ser cosechadas;⁴³ sin embargo, se necesitan estimaciones de densidad poblacional de las especies cazadas en el área de estudio para poner a prueba dicha hipótesis. Estos valores difieren de los reportados para la selva lacandona⁴⁴ (67 y 33%) y Campeche⁴⁵ (75 y 25%). En estos 2 sitios, la proximidad de las comunidades con la Reserva de Biosfera Montes Azules y Calakmul posiblemente favorezca una mayor abundancia de fauna grande. En Lachuá, las especies más grandes como el tapir (*Tapirus bairdii*) y el jabalí (*Tayassu pecari*) son poco abundantes en el área de influencia y rara vez forman parte de la dieta de los comunitarios.

Con respecto a la edad y al sexo, los cazadores indicaron que prefieren individuos adultos y machos. Esto puede deberse a que, por aspectos culturales, respetan a los animales inmaduros, o que los adultos son los que proveen mayor cantidad y calidad de carne.⁴⁶ También es posible que estos últimos sean más cazados por tener mayores áreas de actividad. La selectividad de caza sobre machos concuerda con lo reportado en Uaxactún⁴⁷ y Venezuela.⁴⁸ En entrevistas realizadas anteriormente,⁴⁹ algunos cazadores también manifestaron que prefieren cazar machos

porque las hembras son las encargadas de tener y cuidar a las crías, por lo que les da lástima matarlas. Además, indicaron que es mejor dejar vivas a las hembras para que procreen y luego haya más fauna para cazar. Dicho conocimiento tradicional de respeto hacia las épocas de apareamiento, preñez y cuidado de las crías constituye uno de los aliados del proceso de manejo comunitario de la cacería que se promueve en la Ecorregión.⁵⁰

Se ha reportado que la intensidad de caza presenta variaciones a lo largo del año.⁵¹ Similar a lo encontrado en otros estudios,⁵² los datos obtenidos muestran que la estacionalidad de caza posiblemente se encuentra asociada a las actividades agrícolas y laborales que se practican en la zona. Los picos altos de caza, en mayo y agosto, coinciden con la siembra y cosecha de la milpa de invierno.⁵³ Algunas especies como coche de monte, pizote (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), cotuza (*Dasyprocta punctata*) y loros (*Amazona* spp.) son cazadas por ocasionar daños en los cultivos de maíz y frijol. En estos casos la cacería ofrece un doble beneficio a los cazadores: eliminación de animales y carne para consumo.⁵⁴ Los picos bajos de caza pueden deberse a que los campesinos están ocupados en otras actividades productivas tales como la cosecha de cardamomo entre octubre y diciembre.⁵⁵

La cacería también fue alta en enero, junio y julio durante los cuales existe escasez laboral en el área.⁵⁶ En general, las oportunidades laborales son irregulares y cuando hay trabajo el monto pagado por una jornada oscila entre 30 ó 40 quetzales por día. Considerando lo anterior, la cantidad de biomasa extraída en el periodo 2000–2001 aportó a los cazadores el ingreso equivalente a más de 2 meses de trabajo fijo (74 días). Esto probablemente refleja el papel de la cacería como un amortiguador económico importante durante periodos que son críticos para los campesinos de la Ecorregión.

La cantidad de individuos cosechados mensualmente por cazador presentó variaciones entre los años de muestreo.⁵⁷ Los cambios en la

intensidad de caza por unidad de esfuerzo a través del tiempo pueden emplearse como un índice para evaluar preliminarmente el impacto de la cacería. En Lachuá, la reducción del número de individuos cazados puede evidenciar una disminución en la abundancia poblacional de las especies más presionadas. Los habitantes locales tienen una percepción similar y han manifestado que animales como el jabalí, el venado, el cabrito, el tepezcuintle, el tucán (*Rhamphastos* spp.) y la chachalaca (*Ortalis vetula*) son cada vez más escasos en el área.

Se ha mencionado que las poblaciones de especies longevas y con bajas tasas de crecimiento poblacional tienen un alto riesgo de disminuir por cacería, debido a que requieren mayor tiempo de recuperación poblacional y existen en densidades más bajas; al ocurrir esto, la presión de caza sobre las especies pequeñas aumenta⁵⁸ y posiblemente ocurre una sobreexplotación de algunas de ellas, ya que se necesita cazar más individuos para compensar la biomasa aportada por las especies grandes. Posiblemente esto también ocasiona que los cazadores se tornen menos selectivos para cazar. Lo anterior, contribuye a explicar la disminución de número de individuos cazados por especie entre ambos periodos de muestreo. La mayor cantidad de armadillos cazados en comparación con los tepezcuintles y coches de monte en 2004 puede reflejar una disminución en el tamaño poblacional de ambas especies preferidas. Es posible que los cazadores estén modificando sus patrones de caza, viéndose en la necesidad de cosechar animales generalistas, de menor tamaño y más abundantes en ecosistemas fragmentados,⁵⁹ pero menos atractivos para el consumo doméstico.⁶⁰ La cantidad de biomasa aportada por las especies más cazadas también presentó variaciones importantes que apoyan lo antes planteado. Para 2004, el armadillo, a pesar de ser una especie más pequeña, representó casi igual biomasa que el coche de monte, mientras que en 2000–2001 las especies más grandes fueron las que proporcionaron mayor cantidad. Esto genera evidencia adicional que

sugiere que los cazadores están recurriendo a utilizar animales de menores tamaños pero más abundantes para el consumo.

Sin embargo, los índices y la disminución de las frecuencias de caza deben interpretarse cuidadosamente, ya que existe la probabilidad de que los patrones observados también se deban a cambios en la composición de especies de interés, dinámica poblacional, variaciones del hábitat o cambios socioeconómicos o de otra índole en las comunidades humanas en estudio.⁶¹ Además, por el momento, no se cuenta con estimaciones de densidad poblacional de las especies en estudio.⁶² Por ello, es necesario obtener información adicional para complementar los datos de caza recabados hasta la fecha y así sustentar los aspectos descritos con antelación.

Distribución espacial de los sitios de caza

El análisis de la distribución espacial de los sitios de caza se basó en el conocimiento que los cazadores tienen para ubicarse y desplazarse en la Ecorregión, por ejemplo la salida del sol o la ubicación de la comunidad, traducido a valores de azimuts y distancias. La información que se presenta en este documento constituye un intento preliminar para evaluar la localización de los sitios de caza en el área de estudio. Además, ofrece una idea aproximada del área total utilizada y esfuerzo realizado por los cazadores para cosechar animales.

La mayoría de lugares de caza se encuentran asociados a los remanentes de bosque existentes en el área de estudio, lo cual coincide con lo reportado anteriormente.⁶³ Estos sitios (bosque y cardamomales) posiblemente son atractivos para la fauna en términos de alimento, refugio y reproducción.⁶⁴

Se ha documentado que el mosaico de uso de la tierra posiblemente afecta la distribución, abundancia y dispersión de la fauna.⁶⁵ En la

Ecorregión, el mosaico está conformado por remanentes de vegetación en diferentes etapas de regeneración.⁶⁶ Dicha heterogeneidad puede afectar la disponibilidad de animales para los cazadores⁶⁷ y por ende, explicar parcialmente la distribución espacial de los sitios de caza. En este contexto, es posible que el PNLL y algunas serranías de la zona actúen como “fuentes” de fauna⁶⁸ para otros remanentes del área de influencia que se encuentran bajo mayor presión de caza.⁶⁹ La dispersión y vulnerabilidad de animales se encuentra afectada por el grado de fragmentación existente.⁷⁰ En estos términos, es posible que la dispersión de fauna pueda verse favorecida por la estructura del paisaje, principalmente en la zona este y sureste del área de estudio, en donde existe un mayor número de remanentes boscosos cercanos entre sí y próximos a las fuentes potenciales de animales.⁷¹

En términos generales, las distancias reportadas proporcionan una idea del esfuerzo que los cazadores deben realizar para cazar animales en sus comunidades y lugares aledaños. Las distancias medias y máximas de caza estimadas en Lachuá se hallan dentro de 6 a 12 km del rango de valores reportados.⁷² Se ha encontrado una relación positiva entre el número de animales cazados y la distancia de caza a poblados posiblemente porque la cantidad de fauna es menor cerca de asentamientos humanos.⁷³ El análisis preliminar muestra que las distancias recorridas fueron mayores en las comunidades con alto grado de fragmentación, lo cual sugiere que existe una menor abundancia de animales en dichos sitios porque los cazadores deben realizar un importante esfuerzo para cazar.

Conclusiones y recomendaciones

Las tendencias cualitativas y cuantitativas de caza en ambos periodos de estudio mostraron similitudes respecto a las especies más cazadas y otras variables evaluadas. La diferencia más notable fue la disminución del número total de animales cazados (por año, mensualmente y por cazador)

entre periodos de muestreo. Dichos resultados son aproximaciones de las tendencias de caza de los cazadores involucrados en el estudio. Sin embargo, no son datos absolutos y, al igual que en la mayoría de estudios realizados con personas, pueden encontrarse afectados por múltiples factores fuera del control de los investigadores.

Los resultados obtenidos posiblemente son subestimaciones de las tendencias de caza de los cazadores, debido a que en 2004 la mayoría de las investigaciones de campo fueron realizadas por cazadores con los que se establecía contacto por primera vez. Esto podría haber ocasionado que, en los primeros meses, algunos cazadores reportaran menos animales de los que realmente cosecharon, ya que el vínculo de confianza entre cazador e investigador empezaba a establecerse. Además, el inicio de la fase de validación de propuestas para el manejo de la caza en el área, en mayo de 2004, pudo causar presión entre los miembros de las comunidades involucradas hacia los cazadores para disminuir la cacería. También es probable que los cazadores hayan reducido voluntariamente la cacería de animales producto de las reuniones locales de discusión, planificación y concienciación llevadas a cabo a partir de mayo. En dichas reuniones se generaron las primeras propuestas de manejo de la cacería local, se formalizó el primer acuerdo comunitario para el manejo de la cacería y se divulgó el calendario de reproducción de animales, lo cual pudo haber influido en los cazadores a favor del uso sustentable del recurso.⁷⁴

No es posible realizar extrapolaciones de las tendencias de caza observadas al resto de las comunidades de la Ecorregión, ya que se desconoce el número de cazadores existentes en la zona. Este parámetro es difícil de estimar porque cualquier hombre entre los 10 y los 60 años de edad es un cazador "potencial",⁷⁵ cuyos patrones de caza varían individualmente. Además la cacería es dinámica en el tiempo y espacio,⁷⁶ por lo cual es difícil estimar un tamaño de muestra que permita capturar la variabilidad existente.

Los datos reflejan que los colaboradores ejercen una fuerte presión de caza sobre el PNLL y la zona norte del área de influencia. A pesar de ello, es hasta ahora que dicha actividad empieza a considerarse dentro de las acciones de conservación y manejo que se promueven en la Ecorregión.⁷⁷ En Lachuá, la cacería ofrece beneficios alimenticios y juega un papel fundamental en la dinámica de articulación social y cultural en el ámbito local. Estos elementos deben ser incorporados en las estrategias de manejo de la fauna para que sean exitosas, lo cual es posible realizando estudios de largo plazo que cuenten con participación y respaldo comunitario.

En estos términos, el presente estudio constituye uno de los primeros esfuerzos en Guatemala orientado a generar información base, de forma participativa, para la construcción de estrategias alternas de manejo y conservación de la fauna silvestre que se muestran prometedoras.⁷⁸ Dichas estrategias implican un cambio en el manejo actual de recursos naturales en el país y abogan por la implementación de sistemas de conservación integrales adaptados a la realidad local, para beneficiar tanto a las poblaciones humanas como a las de fauna silvestre.

Agradecimientos

Los autores agradecen la valiosa colaboración de Claudio Méndez, jefe del Departamento de Ecología y Ciencias Ambientales de la Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala, por el aporte de ideas, consejos y motivación brindada a lo largo de este proceso. Al Concilio de Universidades de Noruega (NUFU), al Programa de Investigación y Monitoreo de la Ecorregión Lachuá y a la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala por el financiamiento proporcionado. A Jorge E. López y Manuel Paau por el apoyo y las sugerencias dadas al presente estudio. A la Organización Nacional para la Conservación y el Ambiente, la Escuela de Formación de Profesores

de Enseñanza Media, Jorge Mario Monzón, Arturo Santos, Jaime Hazard, Fermín Ayala y Alfredo Caal por el apoyo logístico y cooperación brindada durante el trabajo en el campo. Y a sus familias, autoridades comunitarias y regionales por compartir con nosotros su conocimiento, tiempo y amistad durante estos años. A Jorge Aguilar por la asistencia técnica proporcionada en los análisis de Sistema de Información Geográfica y a Michael McCoy por las oportunas observaciones al presente manuscrito.

Referencias

- ⁴²Alvard, M. 1995. "Shotguns and sustainable hunting in the neotropics". *Oryx* 29(1): 58–66.
- ^{42, 69, 72}Alvard, M. S., J. G. Robinson, K. H. Redford y H. Kaplan. 1997. "The sustainability of subsistence hunting in the neotropics". *Conservation Biology* 11(4): 977–982.
- ^{23, 25, 27, 28}Ander-Egg, E. 1991. *Técnicas de Investigación Social*. 4a. edición, Editorial El Ateneo, México.
- ^{62, 76}Ayres, J. M., D. de Magalhaes Lima, E. de Souza Martins y J. L. K. Barreiros. 1991. "On the track of the road: changes in subsistence hunting in a Brazilian Amazonian village", pp. 82–92. En: Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). 1991. *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- ^{33, 41, 47, 52, 73}Baur, E. H. 1998. *Estudio de la cacería de subsistencia en la concesión forestal de Carmelita, San Andrés, Petén*. Informe final. Pro–Petén Conservación Internacional, Guatemala.
- ⁴⁰Bodmer, R. E. 1995. "Managing Amazonian wildlife: biological correlates of game choice by detribalized hunters". *Ecological Applications* 5(4): 872–877.
- ^{5, 58}Bodmer, R. E., J. F. Eisenberg y K. H. Redford. 1997. "Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals". *Conservation Biology* 11(2): 460–466.
- ^{5, 68}Carrillo, E., G. Wong y A. D. Cuarón. 2000. "Monitoring mammal populations in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions". *Conservation Biology* 14(6): 1580–1591.
- ¹⁴De La Cruz, J. 1982. *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala.
- ^{34, 41, 42, 45, 65, 67}Escamilla, A., M. Sanvicente, M. Sosa y C. Galindo-Leal. 2000. "Habitat mosaic, wildlife availability and hunting in the tropical forest of Calakmul, México". *Conservation Biology* 14(6): 1592–1601.
- ¹⁹Fundación Solar. 1999. *Plan Estratégico de Coadministración: Parque Nacional Laguna Lachuá 1999–2001*. Manuscrito, TNC, Documento técnico, Guatemala.

- 2, 31, 39, 42, 51, 52, 63 González, J. 2003. "Patrones generales de caza y pesca en comunidades nativas y asentamientos de colonos aledaños a la Reserva Comunal Llaneza, Pasco, Perú", pp. 89–102. En: Polanco–Ochoa, R. (Editor). *Selección de trabajos V Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- ⁹González, M. y A. Sobones. 1994. "Informe de Guatemala", pp. 69–80. En: Madrigal Cordero, P. y V. Solís Rivera (Editores). *Un encuentro necesario: el manejo de la vida silvestre y sus regulaciones jurídicas*. Análisis centroamericano. Programa de Vida Silvestre, Oficina Regional para Centro América, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, San José, Costa Rica.
- ¹²Granados, P. 2001. *Ictiofauna de la laguna Lachuá, Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 2, 31, 34, 43, 44, 51, 52 Guerra, M. y E. Naranjo. 2003. "Cacería de subsistencia en dos localidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México", pp. 339–344. En: Polanco–Ochoa, R. (Editor). *Selección de trabajos V Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- ^{16, 64, 71}Hermes, M. S. 2004. *Abundancia relativa de jaguar (Panthera onca), puma (Puma concolor) y ocelote (Leopardus pardalis) en el Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 21, 53, 55, 56, 66 Hernández, S. 2004. *Estudio etno–ecológico del uso de la vida silvestre y actividades de agricultura de dos comunidades del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz: Roq–há Puribal y San Benito I*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 11, 13, 16, 17, 20, 22 INAB (Instituto Nacional de Bosques). 2004. *Plan Maestro 2004–2009 del Parque Nacional Laguna Lachuá*. Documento técnico. Instituto Nacional de Bosques, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, Guatemala.
- ¹⁸INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología). 2003. *Datos meteorológicos de la estación San Agustín, Chixoy, Alta Verapaz, año 2002*. Guatemala.
- ³³Jolón, M. 1997. *Caracterización de la actividad de cacería en la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas y diseño de un plan de monitoreo. Defensores de la Naturaleza*. Documento técnico, Guatemala.
- ³³Jolón, M. 2000. *Taller de capacitación: monitoreo de cacería en las concesiones comunitarias de San Miguel La Palotada y La Pasadita, Petén, Guatemala*. Documento técnico, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala.

- 2, 3, 31, 34, 40, 52 Jorgenson, J. P. 1995. "Maya subsistence hunters in Quintana Roo, México". *Oryx* 29(1): 49–57.
- 33, 52 Jurado, L. 1995. *Evaluación de la actividad de cacería en tres comunidades de Tres Volcanes y ensayo del sistema de cacería propuesto por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 24 Laird, S. A. y F. Noejovich. 2002. "Construyendo relaciones de investigación equitativas con pueblos indígenas y comunidades locales: consentimiento previamente informado y acuerdos de investigación", pp. 206–262. En: Laird, S. A. (Coordinador). *Biodiversidad y conocimiento tradicional: participación equitativa en práctica*. Colección Pueblos y Plantas Núm. 6, Editorial Nordan, Uruguay.
- 24 Laird, S. A. y D. Posey. 2002. "Estándares de sociedades profesionales para la investigación en biodiversidad: códigos de ética y pautas de investigación", pp. 53–73. En: Laird, S. A. (Coordinador). *Biodiversidad y conocimiento tradicional: participación equitativa en práctica*. Colección Pueblos y Plantas Núm. 6, Editorial Nordan, Uruguay.
- 81 López Ornat, A. 1996. "Conservación de la fauna silvestre en las llanuras de Tortuguero, Costa Rica: ampliación del hábitat disponible y control de la cacería". *Vida Silvestre Neotropical* 5(1): 45–56.
- 9 Madrigal C., P. y V. Solís R. (Editores). 1994. *Un encuentro necesario: el manejo de la vida silvestre y sus regulaciones jurídicas: análisis centroamericano*. Programa de Vida Silvestre, Oficina Regional para Centro América, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, San José, Costa Rica.
- 15 Miranda, F. 1978. *Vegetación de la Península Yucateca*. Colegio de Posgraduados, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México.
- 34 Morales, C. P. 2000. *Cacería de subsistencia en tres comunidades de la zona maya de México y Guatemala*. Tesis maestría, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo.
- 26, 33, 52 Morales, C. P. y J. R. Morales. 1998. *Registro de la actividad de cacería en temporada de extracción de resina de chicle en Uaxactún, Reserva de la Biosfera Maya, Petén Guatemala*. Informe final, Proyecto Organización Nacional para la Conservación y el Ambiente, Fideicomiso para la Conservación en Guatemala.
- 33, 41, 72 Morales, J. R. 1993. *Caracterización etno-zoológica de la actividad de cacería en la comunidad de Uaxactún, Flores, Petén*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 31, 34, 40, 41, 42, 44 Naranjo, E. J., M. M. Guerra, R. E. Bodmer y J. E. Bolaños. 2004. "Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon forest, México". *Journal of Ethnobiology* 24(2): 233–253.
- 65, 68, 69 Novaro, A. J., K. H. Redford y R. E. Bodmer. 2000. "Effect of hunting in source–sink systems in the neotropics". *Conservation Biology* 14(3): 713–721.

- 5, 59, 67, 70Peres, C. A. 2000. "Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests". *Conservation Biology* 14: 240–253.
- 8Peres, C. A. 2001. "Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates". *Conservation Biology* 15(6): 1490–1505.
- 6Redford, K. H. 1992. "The empty forest". *Bioscience* 42(6): 412–442.
- 1, 8Robinson, J. G. y R. E. Bodmer. 1999. "Towards wildlife management in tropical forests". *Journal of Wildlife Management* 63(1): 1–13.
- 1, 2, 3, 4, 40Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). 1991. *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- 2, 57, 61, 76Robinson, J. G. y K. H. Redford. 1994. "Measuring the sustainability of hunting in tropical forests". *Oryx* 28(4): 249–256.
- 32Rodríguez, C. y M. Van Der Hammen. 2003. "Manejo indígena de la fauna en el medio y bajo río Caquetá (Amazonía colombiana), tradición, transformaciones y desafíos para su uso sostenible", pp. 325–338. En: Polanco–Ochoa, R. (Editor). *Selección de trabajos V Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- 7Roldán, A. y J. Simonetti. 2001. "Plant–mammal interactions in tropical Bolivian forests with different hunting pressures". *Conservation Biology* 15(3): 617–623.
- 16, 46, 49, 51, 54, 55, 64Rosales Meda, M. 2002. *Propuesta de un perfil de plan de manejo de la actividad de cacería y de un calendario cinegético para comunidades de la Ecorregión Lachuá, como resultado del análisis de los registros de cacería, años 2000–2001*. Informe final de EPS, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 16, 64, 66, 71Rosales Meda, M. 2003. *Abundancia, distribución y composición de tropas del mono aullador negro (Alouatta pigra) en diferentes remanentes boscosos de la Ecorregión Lachuá, Alta Verapaz*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 3, 10, 22, 50, 54, 67, 74, 75, 77, 78Rosales Meda, M., M. S. Hermes y J. Morales. 2004. *Caracterización de la actividad de cacería como base para una normativa cinegética comunitaria en el área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Alta Verapaz*. Informe final, Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 9, 32Rubio Torgler, H., A. Ulloa Cubillos y C. Campos Roza. 2000. *Manejo de la fauna de caza, una construcción a partir de lo local: métodos y herramientas*. Organización Regional Indígena Embera–Wounan (OREWA), Fundación Natura, Ministerio del Medio Ambiente, Organización de Estados Iberoamericanos, Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Fondo Mundial para la Naturaleza.
- 31, 38, 61, 73Rumiz, D. I. y M. A. Maglianesi. 2001. "Hunting impacts associated with Brazil nut harvesting in the Bolivian Amazon". *Vida Silvestre Neotropical* 10(1–2): 19–29.
- 30Siegel, S. y N. J. Castellan. 1988. *Non–parametric statistics for the behavioral sciences*. 2a edición, McGraw–Book Company, New York.

- ³⁶Silva, J. y S. Strahl. 1991. "Human impact on populations of chachalacas, guans and curassows (Galliformes: Cracidae) in Venezuela", pp. 37–52. En: Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- ^{31, 36, 48}Silva, J. y S. Strahl. 1996. "La caza furtiva en los parques nacionales al norte de Venezuela". *Vida Silvestre Neotropical* 5(2): 126–139.
- ²⁹Sokal, R. y J. Rohlf. 1969. *Biometría: principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Blume Ediciones, España.
- ³¹Suárez, E., J. Stallings y L. Suárez. 1995. "Small-mammal hunting by two ethnic groups in north-western Ecuador". *Oryx* 29(1): 35–42.
- ^{35, 54}Suazo, J. P. 2005. *Percepción y uso de la vida silvestre: Tawahkas y ladinos en el Corredor Biológico Mesoamericano*. Editorial Guaymuras, Honduras.
- ⁶Terborgh, J. 1992. "Maintenance of diversity in tropical forests". *Biotropica* 24(2): 283–292.
- ³²Townsend, W. 2003. "La fauna silvestre y los pueblos indígenas: juntos en el tiempo pero con un futuro incierto", pp. 317–324. En: Polanco–Ochoa, R. (Editor). *Selección de trabajos V Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- ^{2, 3, 32}Ulloa, A., H. Rubio y C. Campos. 1996. *Trua Wuandra. Estrategias para el manejo de fauna con comunidades Embera en el Parque Nacional Natural Utría, Chocó, Colombia*. Organización Regional Indígena Emberá Waunaan (OREWA), Fundación Natura, Ministerio del Medio Ambiente, Organización de Estados Iberoamericanos, Colombia.
- ^{2, 31, 37, 60, 61, 72}Vickers, W. T. 1991. "Hunting yields and game composition over ten years in an Amazonian indian territory", pp. 53–81. En: Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- ⁷Wright, S. J., H. Zeballos, I. Domínguez, M. M. Gallardo, M. C. Moreno y R. Ibáñez. 2000. "Poachers alter mammal abundance, seed dispersal and seed predation in a neotropical forest". *Conservation Biology* 14(1): 227–239.

CAPÍTULO 2

Uso y aprovechamiento de fauna silvestre en comunidades del Parque Estatal de La Sierra, Tabasco, México

Víctor Antonio Centeno Pérez
Stefan Louis Arriaga Weiss

Introducción

El aprovechamiento de la fauna silvestre es una actividad que se ha practicado desde tiempos remotos. Desempeña un papel de vital importancia en todo el mundo, pues aporta entre 60 y 70% de la proteína animal consumida por las comunidades rurales e indígenas.¹ En relación con lo anterior, la etnozología constituye una disciplina que reúne información referente al conocimiento que las personas tienen respecto a la fauna con la cual conviven y busca definir, además, el conocimiento que dicho grupo humano puede tener de los animales, así como los vínculos que existen entre ambos elementos.² Es a través de estas interacciones que a la fauna silvestre se le reconocen diferentes tipos de valores: ecológico, recreativo, científico, didáctico, cultural y estético, entre otros.

Por lo anterior, es urgente generar la investigación de carácter etnozoológico tendente a conocer las relaciones entre los habitantes de las comunidades rurales e indígenas con la fauna silvestre local, puesto que puede contribuir de manera importante a su conservación, al uso sustentable de los recursos biológicos y a la permanencia de las culturas asociadas.

Este trabajo analiza el empleo consuntivo que se da a la fauna silvestre en las comunidades del Parque Estatal de la Sierra (PES) en Tabasco y que afecta de manera directa al recurso al extraer o remover permanentemente a los animales de una población. El análisis se enfocó en conocer y listar la diversidad de especies y usos (alimentario, medicinal, artesanal y de ornato) que habitantes del PES hacen de la fauna, y describir los métodos utilizados para la captura de animales silvestres, las especies preferidas y su frecuencia de caza o aprovechamiento. Para ello, se aplicaron entrevistas de forma directa (persona a persona) en diversas comunidades del PES durante los meses de julio de 2003 a diciembre de 2004.

En Tabasco, como sucede en el trópico en general, los procesos de degradación ambiental son severos. Particularmente la deforestación y la fragmentación de los ecosistemas son los más evidentes.³ Por ejemplo, la extensión original de selva alta perennifolia se ha reducido de 60 a sólo 4 ó 6% de la superficie del estado,⁴ como consecuencia de actividades agrícolas y ganaderas. Otros datos⁵ indican que la deforestación en Tabasco crece a un ritmo de entre 1 y 2% anual; en la zona de estudio, se encuentra entre 15⁶ y 25%⁷ de la superficie original de selva, formando manchones de diferentes tamaños y grados de conservación. Aunado a lo anterior, la biodiversidad también es afectada por la utilización (en algunos casos, sobreexplotación) extractiva de numerosas especies de plantas y animales por parte de las comunidades humanas.

Como antecedentes históricos de estudios etnozoológicos, uno de los primeros trabajos realizados en México⁸ posiblemente data de

1907, y se basa en una comparación entre los lacandones de Chiapas y los mayas de la Península de Yucatán, además de presentar un listado taxonómico de especies consumidas por los lacandones. En el PES sólo se conocen 2 investigaciones que permiten vislumbrar la importancia de la fauna para las comunidades de esta región; la primera trata de los cambios de los hábitos alimentarios,⁹ mientras que la segunda se interesa en el impacto causado por mamíferos en cultivos de maíz (*Zea mays*).¹⁰

Por lo tanto, entender el aprovechamiento y uso que las comunidades dan a la fauna silvestre proporciona una visión amplia y objetiva que puede emplearse para la creación de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA), las cuales, a su vez, permitan proteger especies amenazadas ya que “la conservación a largo plazo no será posible sin el manejo, de igual manera el manejo no será posible sin la conservación. Porque para conservar la diversidad biológica no se puede ignorar y hacer a un lado a la diversidad social, sobre todo en su ámbito cultural, debido a que ambas constituyen la diversidad total del ambiente”.¹¹

Métodos

Se revisó la bibliografía relacionada con el tema, así como métodos de estudio etnozoológicos y sociológicos enfocados a los recursos naturales. Con base en lo anterior, se decidió seguir el método propuesto por anteriores investigaciones.¹² Cabe señalar que en este caso se omitieron aspectos vinculados con la cacería deportiva y la economía, y se mantuvieron aquéllos relacionados con los grupos de cazadores y no cazadores: los primeros, quienes lo hacen de forma esporádica para el sustento familiar; los segundos, quienes no practican la cacería pero sí aprovechan los animales de la región al comprarlos, o cuando alguien les obsequia presas o piezas de animales de monte.

Se aplicaron 166 entrevistas a los habitantes del PES. Previamente se realizaron recorridos por varias comunidades para conocer el área de estudio, las rutas de acceso y las autoridades civiles; además, se aplicó una prueba piloto del cuestionario utilizado para la entrevista.

La selección de las comunidades se hizo mediante un muestreo estratificado por el cual se definieron 4 clases (Cuadro 1) de acuerdo con el número de casas por comunidad. En cada uno de los intervalos se agruparon todas las comunidades con dicho número de casas, que fueron consideradas como familias. El muestreo se realizó en la mitad de las comunidades en cada estrato (excepto en la clase IV, ya que sólo tiene una), que fueron seleccionadas aleatoriamente. En cada comunidad seleccionada se encuestó a 10% del total de familias. Los datos del número de familias por comunidad fueron tomados del censo INEGI 2000.¹³

<i>Clase (número de casas)</i>	<i>Número de comunidades</i>	<i>Nombre de las comunidades encuestadas</i>
I (1–100)	13	Guanal, San Lorenzo, Cerro Blanco 4a Secc., La Cumbre, Poaná Ejido, Madrigal 4a Secc., Agua Blanca
II (101–200)	8	Arcadio Zentella, Cerro Blanco 2a Secc., Pomoca, Puxcatan
III (201–300)	2	Xicoténcatl
IV (301–400)	1	Oxolatán
Total	24	13

Cuadro 1. Estratificación de comunidades por número de familias en las comunidades del PES.

El análisis de datos se llevó a cabo por medio del programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences, versión 10.0. Se elaboró una base de datos y se hizo la comparación entre variables (preguntas) mediante análisis cruzado de datos.

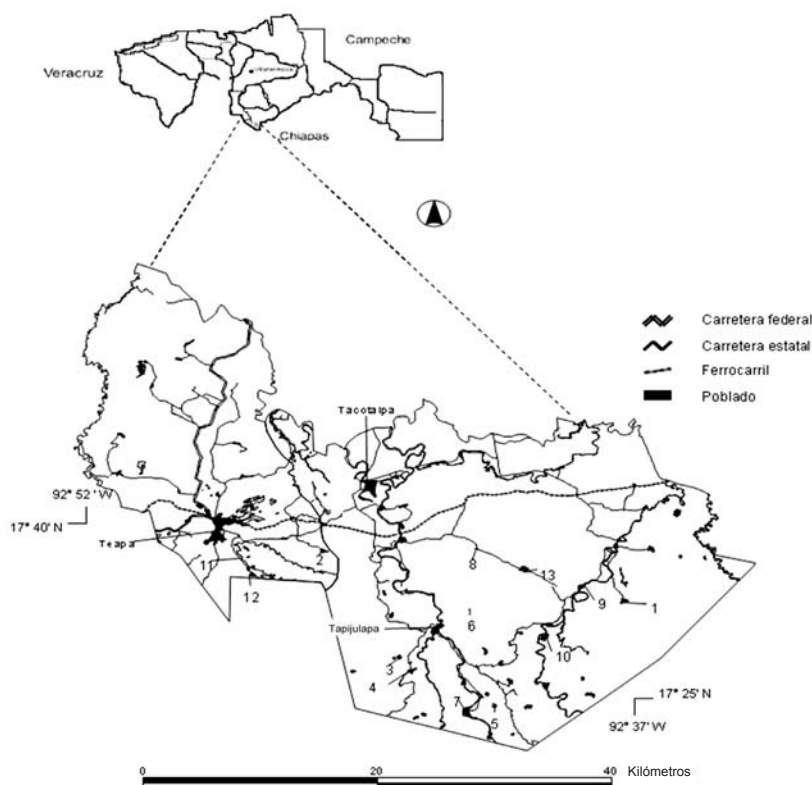


Figura 1. Localización de las comunidades en donde se aplicaron encuestas sobre la utilización de fauna silvestre por habitantes del Parque Estatal de la Sierra (PES). 1: Agua Blanca; 2: Arcadio Zentella; 3: Cerro Blanco 2a Sección; 4: Cerro Blanco 4a Sección; 5: Oxolotán; 6: Madrigal 4a Sección; 7: La Cumbre; 8: Poaná Ejido; 9: Pomoca; 10: Puxcatán; 11: Vicente Guerrero "Guanal"; 12: Vicente Guerrero "San Lorenzo"; 13: Xicoténcatl (SEDESPA, 1999).

Área de estudio

El PES es un área natural protegida, decretada y aprobada por el congreso local en 1988, bajo el precepto de protección del patrimonio natural tabasqueño en beneficio del estado,¹⁴ con una extensión de 15 000 ha. Se ubica en los municipios de Teapa y Tacotalpa, Tabasco, que forman parte de la subregión Sierra, cuyo clima es cálido húmedo con lluvias todo el año

(Fig. 1). Esta área es la más lluviosa del país, pues registra precipitaciones de 3515 a 5139 mm anuales. La temperatura media anual es de 26.1 °C, sin ningún mes seco.¹⁵ Los ríos principales son Puyacatengo, Pichucalco, Teapa, Tacotalpa, Chinal, Puxcatán, Oxolotán y Amatlán.¹⁶

Las selvas alta y mediana subperennifolias originalmente cubrían toda la zona de estudio.¹⁷ En la actualidad, como consecuencia de actividades humanas, se han transformado en una matriz de fragmentos de diferentes extensiones y grados de aislamiento de selva alta y mediana perennifolias (24.7%), vegetación secundaria o acahuales (20.1%), áreas agrícolas (5.5%) y ganaderas (43.4%), así como asentamientos humanos (2.25%).¹⁸ Dentro de las actividades productivas, prevalece la agricultura, la ganadería y el comercio, las cuales provocan empleos directos e indirectos; también existen profesionistas que laboran principalmente en escuelas de la región. La población estaba compuesta por 15 079 habitantes, de los cuales 7684 eran mujeres y 7395 hombres, de acuerdo con el censo realizado en 1997.¹⁹

Resultados

Del total de los entrevistados, 40% fueron cazadores de subsistencia y 60% no cazadores; 100% de los cazadores, hombres y 23% de los no cazadores, mujeres. La edad promedio fue de 42 años. El núcleo familiar de 62% de los entrevistados estaba integrado por entre 1 y 5 personas.

Las especies silvestres y sus formas de uso

Los tipos de uso de la fauna silvestre registrados en este estudio fueron el alimentario, caracterizado por la ingesta de carne animal; el medicinal,

cuando se utiliza a los animales con fines curativos; el ornamental, al tener a éstos como mascotas o animales de traspatio; y el artesanal, poco practicado en la zona. También se registró el uso de la fauna como una medida de control de daños en los cultivos (Cuadros 2 y 3).

<i>Comunidad</i>	<i>Motivación</i>					<i>Total</i>
	<i>Alimento</i>	<i>Control</i>	<i>Alimento medicinal</i>	<i>Alimento control</i>	<i>Alimento ornato</i>	
Agua Blanca	2	2	0	1	1	6
Arcadio Zentella	1	0	0	0	0	1
Cerro Blanco 2a Secc.	2	0	0	0	0	2
La Cumbre	4	1	0	0	0	5
Oxolotán	7	4	1	1	1	14
Poaná Ejido	5	0	0	1	0	6
Pomoca	5	0	0	1	1	7
Puxcatán	12	0	0	1	0	13
Vicente Guerrero "Guanal"	1	0	1	0	0	2
Vicente Guerrero "San Lorenzo"	4	1	0	0	0	5
Xicoténcatl	4	1	1	0	0	6
Total	47	9	3	5	3	67

Cuadro 2. Motivaciones para el uso de fauna en el PES por grupo de cazadores por comunidad entrevistada.

El grupo biológico con más especies utilizadas es el de los mamíferos, —14 especies, 7 órdenes y 11 familias (Cuadro 4)—; las aves, el segundo grupo más utilizado —10 especies, 3 órdenes y 4 familias (Cuadro 5)—; los reptiles, el menos aprovechado —4 especies, agrupadas en un solo orden y 3 familias—. El aprovechamiento de las especies de este último grupo está orientado al uso medicinal y, en menor grado, al artesanal, a diferencia de los otros 2 grupos, que en su mayoría tienen uso alimentario y medicinal (Cuadro 6).

Comunidad	Motivación					Total
	Alimento	Control	Alimento medicinal	Alimento control	Alimento ornato	
Agua Blanca	2		1			3
Arcadio Zentella	10			1		11
Cerro Blanco 2a Secc.	13	1				14
Cerro Blanco 4a Secc.	8					8
Madrigal 4a Secc.	3		1			4
Oxolotán	13		6			19
Poaná Ejido	1					1
Pomoca	4		1			5
Puxcatán	1			1		2
Vicente Guerrero "Guanal"	5					5
Vicente Guerrero "San Lorenzo"	5					5
Xicoténcatl	14		7		1	22
Total	79	1	16	2	1	99

Cuadro 3. Motivación para el uso de fauna en el PES, por grupo de no cazadores por comunidad entrevistada.

Preferencia y frecuencia de aprovechamiento de fauna silvestre

El tepezcuintle (*Cuniculus paca*) es la especie preferida de 65% de los entrevistados, y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), por 25%. El armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el puerco de monte (*Pecari tajacu*) y la tuza (*Orthogeomys* sp.) son preferidas por 3% de los cazadores. En el caso de los no cazadores, en general encontramos las mismas preferencias: 54% el tepezcuintle; 25% el venado cola blanca y 8% el armadillo. No obstante el marcado gusto por el tepezcuintle, ambos grupos de usuarios de la fauna coincidieron en señalar que si se presenta la oportunidad de cazar o adquirir cualquier otra especie utilizable, lo hacen.

Con respecto a la frecuencia, 15.4% de los cazadores señaló que una vez por semana; 50.8% por lo menos una vez al mes; y 32.3% una vez por año.

Las comunidades con mayor frecuencia de uso son Oxolotán, Puxcatán, Agua Blanca, Poaná Ejido y La Cumbre. Esta última carece de áreas de vegetación primaria, principalmente por el cambio de uso de suelo y por los fuertes incendios forestales, por lo que los cazadores deben recorrer mayor distancia para encontrar a sus presas.

Nombre común	Orden	Familia	Nombre científico	Forma de uso	Parte usada	Categoría de riesgo*
Mono araña	Primates	Cebidae	<i>Atteles geoffroyi</i>	Alimento	Carne	P
Chupa miel, brazo fuerte	Edentata	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Alimento	Carne	P
Armadillo	Edentata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Alimento, medicinal, artesanía	Carne, caparazón	
Conejo	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i> sp.	Alimento	Carne	
Tuza	Rodentia	Geomyidae	<i>Orthogeomys</i> sp.	Alimento	Carne	
Tepezcuitle	Rodentia	Agoutidae	<i>Cuniculus paca</i>	Alimento	Carne, organismo vivo	
Zorro espín	Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendu mexicanus</i>	Medicinal	Espina	A
Sereque	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta mexicana</i>	Alimento	Carne	
Mico de noche	Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Alimento	Carne	Pr
Tejón	Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Alimento, medicinal, ornato	Carne, pene, organismo vivo	
Mapache	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Alimento	Carne	
Tigre, jaguar	Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Medicinal, ornato	Grasa, piel	P
Puerco de monte	Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Alimento	Carne, piel	
Venado	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Alimento, artesanal, ornato	Carne, piel, cabeza	

Cuadro 4. Especies de mamíferos aprovechados en 13 comunidades del pes.

*NOM-059-ECOL-2001: A, amenazada; P, peligro de extinción; Pr, sujeta a protección especial.

Nombre común	Orden	Familia	Nombre científico	Forma de uso	Parte usada	Categoría de riesgo*
Chachalaca	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Alimento, ornato	Carne, animal vivo	
Hocofaisan	Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	Alimento	Carne	A
Corolita	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	Alimento	Carne	A
Codorniz	Galliformes	Phasianidae	Por identificar	Alimento	Carne	
Perdiz	Galliformes	Phasianidae	Por identificar	Alimento	Carne	
Checha	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Ornato	Animal vivo	
Loro	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Ornato	Animal vivo	
Periquitos	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	Ornato	Animal vivo	Pr
Paloma	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba</i> spp.	Alimento	Carne	
Tortolita	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i> spp.	Alimento	Carne	

Cuadro 5. Especies de aves aprovechadas en 13 comunidades del PES.

* NOM-ECOL-059 2001: A, amenazada; P, peligro de extinción; Pr, sujeta a protección especial

Nombre común	Orden	Familia	Nombre científico	Forma de uso	Parte usada	Categoría de riesgo*
Iguana	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Alimento	Carne	
Saullan, Mococho	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Medicinal, artesanal	Grasa, piel	A
Nauyaca	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Medicinal, artesanal	Grasa, piel	
Cascabel	Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	Medicinal, artesanal	Grasa, piel	Pr

Cuadro 6. Especies de reptiles utilizadas por 13 comunidades del PES.

*NOM-ECOL-059 2001: A, amenazada; P, peligro de extinción; Pr, sujeta a protección especial

Artes o equipos utilizados para la caza

Las artes de caza encontradas y utilizadas para la captura de los animales silvestres por parte de los cazadores del PES son rifles calibre 0.22,

utilizados por 23% de los cazadores, seguido por la combinación de perros y rifles con 11%; ambos, eficientes para la búsqueda y la caza de los animales. También son utilizados machetes. Alrededor de 9% reconoció que practica la actividad conocida como montear, la cual consiste en salir a cazar con ayuda de perros, machetes y armas de fuego, y realizada principalmente de noche, cuando muchos animales salen de sus madrigueras para alimentarse. Otra forma de atraparlos es mediante trampas artesanales usadas por 8% de los cazadores, y elaboradas con recursos propios de la región: bejucos, palos y piedras, entre otros (Figs. 2, 3, 4 y 5). Las trampas son colocadas en lugares estratégicos, con un conocimiento previo de los hábitos de las especies a cazar, como salidas y entradas de cuevas o madrigueras. Estas últimas de encuentran normalmente a los costados de las chozas, que sirven como bodegas para la cosecha, y donde los animales encuentran alimento. El resto de los cazadores utiliza una combinación de los métodos y las artes mencionados.



Figura 2. Vista frontal de trampa tradicional con cebo, activada para su uso.



Figura 3. Vista lateral de la misma trampa, con mazorcas de maíz como cebo.



Figura 4. Vista frontal de trampa artesanal, colocada en la falda de un cerro y a la salida de una madriguera.



Figura 5. Acercamiento del dispositivo de activación de trampa artesanal para animales medianos.

Discusión

El análisis de nuestros resultados muestra tanto similitudes como diferencias con otros estudios realizados en diferentes localidades en el neotrópico. En general, la fauna silvestre constituye un recurso que es utilizado de diversas maneras e intensidades, dependiendo de las condiciones y necesidades locales.

Las especies silvestres y sus formas de uso

El patrón de uso de fauna silvestre observado en el PES se encuentra encabezado por el empleo alimentario, lo cual es similar al reportado por varios autores en el sureste de México.²⁰ De forma particular, en todas las comunidades del PES, a excepción de Vicente Guerrero “Guanal”, la segunda motivación de caza en el grupo de cazadores es la caza por control. Esto es similar a lo reportado en la región de Calakmul, Campeche,²¹ pero

contrasta con la comunidad de Tres Reyes, Quintana Roo,²² cuya razón es el comercio.

En todos los casos, los entrevistados consideran que al cazar dentro de la milpa recuperan parte del esfuerzo y los recursos invertidos a lo largo del año al evitar que los animales produzcan daños a sus cultivos, y los que son cazados, en su mayoría se aprovechan. La relación de la cacería con la agricultura se ha atribuido al control de especies dañinas presentes en los terrenos de cultivos o sus alrededores.²³ Sin embargo, la mayor asociación caza–campo parece provenir de la recurrencia a las zonas de cultivo por parte de los milperos.²⁴

Entre las comunidades estudiadas, Oxolotán es donde más se practica esta forma de caza para control de plagas, seguida por Agua Blanca. Ambas tienen acceso a mayores extensiones de vegetación primaria, la cual brinda refugio a los animales silvestres; además, sus terrenos de cultivo se encuentran cercanos unos de otros, lo que permite que los animales hallen alimento, y aumente las probabilidades de cazar alguna de las especies dañinas.

Para el grupo de los no cazadores, el segundo motivo para usar la fauna es alimentario y medicinal, particularmente en las comunidades de Oxolotán y Xicoténcatl. Esto se debe a la cercanía con poblados indígenas de Chiapas, lo que ha permitido, además del intercambio comercial y cultural, la transmisión de conocimiento y aprovechamiento de la fauna.

En cuanto a las especies utilizadas en el PES, los resultados indican que pertenecen a 3 grupos biológicos: mamíferos, aves y reptiles; el primero representa 9.8% de las especies de mamíferos reportadas para Tabasco.²⁵ La comparación de nuestros resultados con los obtenidos para localidades de la Sierra de Huimanguillo²⁶ con condiciones ambientales similares a las del PES, señalan que 11 de las 16 especies de mamíferos registradas en esta sierra son utilizadas en él.

En cuanto a las aves, la especie con más aprovechamiento es la chachalaca (*Ortalis vetula*), quizá debido a su mayor presencia en la zona y talla mediana. Se ha reportado²⁷ el aprovechamiento de 15 especies de aves, de las cuales 5 fueron registradas en el PES. Es importante señalar que 5 de las especies aprovechadas en las localidades de la sierra de Huimanguillo tienen uso comercial como especies canoras y de ornato, uso que no fue detectado en el PES.

Los cazadores tienen mayor preferencia por mamíferos que por aves y reptiles.²⁸ Es probable que esto se deba al hecho de que se compensan el esfuerzo y los recursos económicos invertidos (municiones) al capturar animales grandes, debido a que hay un mayor aporte de alimento (biomasa) a la familia.²⁹

Preferencia y frecuencia de aprovechamiento de fauna silvestre

De acuerdo con otros estudios,³⁰ los cazadores de subsistencia seleccionan, cuando tienen la opción, presas de talla corporal grande (mayor biomasa) por encima de las pequeñas. Sin embargo, se ha encontrado que la preferencia se correlaciona más con la productividad de la especie presa que con su biomasa.³¹ En el caso del PES, no observamos ninguno de estos criterios, ya que la especie preferida para ambos grupos es de talla pequeña y productividad baja no obstante ser roedor.

La preferencia de uso de las especies silvestres está determinada por el gusto y habilidades de cada persona para cazarlas o, en el caso de los no cazadores, para comprarlas.³² Es decir, que puede resultar de motivaciones conductuales o culturales, como el atractivo culinario del tepezcuintle. Se ha señalado que esto puede llevar a la sobreexplotación de especies vulnerables, a pesar de cambios notables en su abundancia, o a subexplotar especies por las que existe cierta aversión.³³

Respecto a los tiempos de caza, los resultados indican que la fauna es utilizada con una frecuencia considerable que, aunada a la transformación del uso de suelo mediante deforestación, sin duda incide en la abundancia y, por lo tanto, en la disponibilidad del recurso. En este estudio no se detectó la presencia de personas que practican la cacería con mayor intensidad, como es el caso de las comunidades de Tres Reyes —Quintana Roo— y Aripuana —comunidad amazónica del Brasil— en donde 4 personas capturaron 79 y 47%, respectivamente, del peso total de la caza.³⁴

En general, las presas son capturadas de forma oportunista y no selectivamente, es decir, aunque existen preferencias, los cazadores de subsistencia tienden a encontrar a sus presas casualmente durante su faena diaria. Por lo tanto, los animales pueden ser cazados simplemente porque se “les atraviesan” y no como consecuencia de una búsqueda deliberada. Asimismo, es importante considerar que la frecuencia y preferencia de utilización de fauna puede diferir de un cazador a otro debido a factores como la abundancia de la especie, la accesibilidad para cazarla y la habilidad inherente de cada cazador para obtener un ejemplar.³⁵ A lo anterior, se agregan factores conductuales como sistemas de creencias que favorecen o desfavorecen la cacería de ciertas especies, como tabúes y supersticiones, preferencias alimentarias, percepciones sobre la abundancia o la rareza de los animales, e incluso acciones de conservación.³⁶

Artes o equipos utilizados para la caza

Los tipos de artes registrados en este estudio son similares a lo reportado por diversos autores en estudios realizados en el neotrópico.³⁷ Es importante señalar que las artes tradicionales de utilización no generalizada son consideradas de gran valor cultural por los campesinos y se emplean principalmente como método de control de plagas.

El uso de trampas tradicionales también obedece al hecho de que en la región es muy complicado conseguir municiones, además del alto costo económico que éstas tienen. Tanto para el control como para la caza no importa que los animales mueran al momento de ser atrapados, ya que en su mayoría son aprovechados como alimento. Lo anterior difiere de estudios que han encontrado que en la zona maya de Quintana Roo la utilización de las trampas es para animales vivos, pues son usados con fines de ornato o comerciales.³⁸

Preferencia del sexo y edad del animal al momento de la caza

La preferencia del género de los animales al momento de la caza, es de vital importancia para el restablecimiento de las poblaciones silvestres.³⁹ La información obtenida en este estudio indica que no existe un manejo adecuado de los animales silvestres por parte de los habitantes del PES, ya que no aplican criterios como sexo y talla, lo cual puede repercutir a largo plazo en las poblaciones silvestres.

La presión de caza que las personas pueden ejercer está condicionada a factores sociales y biológicos. Por ejemplo, cuando las poblaciones humanas son pequeñas la presión de caza es baja, entonces grandes porciones no alteradas de la selva bastarían para amortiguar y reabastecer la región de actividad concentrada.⁴⁰ Sin embargo, debido a la gran fragmentación de la selva, estos efectos se agravan considerablemente ya que tales fragmentos son más accesibles a los cazadores, lo que impide la recolonización de las poblaciones de animales de interés cinegético, o disminuye dichas tasas de recolonización, proporcionando recursos de menor calidad.⁴¹ Éste es el caso del PES, ya que la selva se encuentra muy fragmentada y con extensas zonas ganaderas.

Percepción sobre el uso y propiedad de la fauna y tamaño de las poblaciones silvestres

Con base en el uso que los habitantes hacen de los recursos faunísticos, en el PES se reconocen diferentes percepciones. Una de ellas es respecto a visualizar la fauna como un alimento, cuando es la principal fuente de carne para muchas poblaciones indígenas y rurales.⁴²

Respecto al uso medicinal, los resultados indican que esta forma de empleo no es común; sin embargo, sigue representando un conocimiento transmitido por generaciones sobre el aprovechamiento de los animales, quizá disminuido debido a que en la mayoría de las comunidades existen centros médicos comunitarios que de una u otra forma cambian los usos y costumbres al respecto.⁴³

Sobre el papel ecológico y recreativo que la fauna tiene en la zona, los entrevistados comentaron que no desean que los animales “se pierdan” (extingan), y que sus hijos sólo tengan que conocerlos a través de fotos, museos y zoológicos, pues la fauna es parte del paisaje y una atracción para turistas y familiares de los residentes.

Otras respuestas de ambos grupos (cazadores y no cazadores) fueron: “la fauna pertenece al gobierno” (21 y 23%, respectivamente); “los animales son de todos y cualquiera puede cazarlos” (18 y 23%); “los animales pertenecen al ejido y sólo los ejidatarios pueden hacer uso de ellos” (14 y 15%). Finalmente, aunque con baja proporción, no deja de ser interesante la percepción de que el dueño del predio puede utilizar los animales que ahí se encuentren (6 y 1%, respectivamente). Nuestros resultados indican que un alto porcentaje considera que la fauna pertenece al gobierno y debe cuidarla. Lo anterior difiere de lo reportado por otros autores, quienes mencionan que la mayoría de la gente piensa que la fauna pertenece al dueño de la parcela.⁴⁴

En síntesis, la fauna silvestre es percibida por los residentes de las comunidades del PES como un recurso de vital importancia, cuyo uso y aprovechamiento es parte de ese conocimiento transmitido por generaciones y que se sustenta en el uso y cuidado de la misma, pero que debido a las condiciones que prevalecen en la zona, no se cumple.

La percepción que tienen los habitantes que interactúan con la fauna genera indicios sobre la situación de las poblaciones silvestres: 88% de los cazadores y 72% de los no cazadores piensan que la disponibilidad es cada vez menor, debido a la destrucción del hábitat con fines agropecuarios, a la sobreexplotación de algunas especies y, más recientemente, por los fuertes incendios que se suscitaron en la región en 1998. La información obtenida se refiere a la fauna en general. Sin embargo, otros autores reconocen que el aprovechamiento de la fauna silvestre por comunidades indígenas y rurales puede ser uno de los factores (sobre todo cuando deja de ser sustentable) que, aunado a la pérdida de hábitat, el cambio de uso de suelo y fenómenos naturales, tiene como consecuencia que las poblaciones silvestres entren en proceso de extinción local.⁴⁵

En relación con la percepción de pertenencia y situación de las poblaciones de animales, se incluyó una pregunta referente al conocimiento de opciones para su manejo. Al respecto, 72% de los cazadores y 55% de los no cazadores carecen de información sobre lo que son las UMA. Las personas que sí lo saben son vecinos de la comunidad de Pomoca, donde existió un proyecto de instalación de UMA para tepezcuintle.

Aspectos sociales y su relación con el aprovechamiento de la fauna silvestre

Los habitantes del Parque que principalmente hacen un mayor aprovechamiento de la fauna silvestre son las familias de escasos

recursos, ya que al carecer de ingresos económicos para comprar alimentos manufacturados obtienen parte de sus alimentos de los animales silvestres. Además, la caza de subsistencia en ocasiones les permite, mediante trueque o venta, obtener recursos adicionales para el hogar, sobre todo cuando se consiguen presas grandes. Al respecto, se han presentado datos sobre los ingresos generados por la venta de carne y que fueron utilizados para satisfacer necesidades de alimento y vestido.⁴⁶

De acuerdo con los entrevistados, la cacería es practicada exclusivamente por hombres, lo cual es similar a las investigaciones que mencionan a la caza como una actividad típicamente masculina.⁴⁷

Diversos estudios⁴⁸ han reportado que para los huaves y zapotecas del Istmo de Tehuantepec, la edad promedio es menor o igual a 25 años. Lo anterior permite inferir que la actividad de aprovechamiento y caza es practicada por adultos encargados de llevar ingresos económicos o insumos a la familia.

Las frecuencias de uso encontradas indican que la cacería tradicional es una actividad que aún se conserva entre habitantes del PES. Sin embargo, esta práctica tiende a disminuir, como lo indica el poco interés de la población joven por dicha actividad. La práctica de la cacería de subsistencia se ha reducido como resultado de varios factores, entre ellos la disminución de áreas naturales protegidas que servían como reservorio de las especies y la consecuente reducción de sus poblaciones, así como la apertura de nuevas vías de comunicación y medios informativos, los cuales crean una cultura alimentaria alternativa de naturaleza externa, que paulatinamente cambia las preferencias de consumo.⁴⁹ Aprovechar poco la fauna silvestre, por parte de los jóvenes, puede generar un problema si deja de ser importante para las generaciones venideras y con ello perder su valor tradicional.

Conclusiones y recomendaciones

La caza de subsistencia y el aprovechamiento de la fauna silvestre, además de otras actividades relacionadas con el campo, son indispensables para los habitantes del PES, lo cual se ve reflejado, desde el punto de vista alimentario, en la aportación de proteínas de origen animal y vegetal, sobre todo para familias con recursos económicos escasos.

Las actividades de uso y aprovechamiento, caracterizadas principalmente por la cacería, son desarrolladas de manera sustancial por la población adulta.

Los resultados obtenidos indican que el tipo de aprovechamiento y caza existente no están sustentados en ningún tipo de plan de manejo, pues éste se efectúa de forma anárquica y sin medidas de control de uso sustentable, al no tomar en consideración número, género y talla de los animales silvestres que aprovechan.

La caza es considerada como una actividad secundaria practicada normalmente fuera de las temporadas de siembra, por lo que no hay un control adecuado sobre el número de organismos cazados y su aprovechamiento.

El desconocimiento sobre el tamaño de las poblaciones de animales silvestres plantea la necesidad de investigaciones de este tipo que contribuyan a fortalecer y complementar el conocimiento que los habitantes poseen respecto a su manejo, y con ello elaborar programas basados en la sustentabilidad en comunidades rurales e indígenas del PES.

Finalmente, se propone la creación de programas de vinculación con la gente, por ejemplo una UMA, que además de ayudar a reestablecer varias poblaciones de animales silvestres, genera fuentes de empleo para los habitantes.

La tercera parte de las especies que son utilizadas están listadas en la NOM-ECOL-059-2001,⁵⁰ lo cual incrementa la necesidad de la búsqueda de opciones para la conservación de los recursos, al mismo tiempo que se hace uso de ellos.

Agradecimientos

Se agradece a la Secretaría de Desarrollo Social y Protección al Ambiente del Gobierno del Estado de Tabasco el financiamiento de este estudio. A la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco por el apoyo otorgado mediante el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional. Un agradecimiento especial a todas y a cada una de las personas que amablemente, y con gran hospitalidad, cedieron parte de su valioso tiempo para responder la encuesta.

Referencias

- ²⁰Aguilar, B. 2004. *Mamíferos medianos de los alrededores de la comunidad de Las Anonas, municipio de Jungapeo, Michoacán: un punto de vista etnozoológico*. Tesis licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ⁵Aguilar C., E. Martínez y L. Arriaga. 2000. "Deforestación y fragmentación de ecosistemas: ¿qué tan grave es el problema en México?" *Biodiversitas* 5(30): 7–11.
- ³⁴Ayres, J. M., D. de Magalhaes Lima, E. de Souza Martins y J. L. K. Barreiros. 1997. "Siguiendo el camino: cambios en la caza de subsistencia en una aldea amazónica brasileña", pp. 111–122. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ²⁵Bello G., J. 2004. "Mamíferos del Estado de Tabasco: diversidad y especies amenazadas". *Kuxulkab* ix (18): 5–9.
- ³¹Bodmer, R. E., J. F. Eisenberg y K. H. Redford. 1997. "Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals". *Conservation Biology* 11(2): 460–466.
- ^{9, 20, 43, 49}Centurión, D., J. Espinosa, J. E. Poot y J. G. Cázares. 2003. *Cultura alimentaria tradicional de la región Sierra de Tabasco*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

- ^{7, 18}Galindo–Alcántara, A., C. Chiappy–Jones, M. A. Salcedo–Meza, C. Zequeira–Larios, C. Rullán–Silva, L. Gama–Campillo y C. Rodríguez–Leal. 2004. *Ordenamiento ecológico de la región Sierra del estado de Tabasco*. Memoria técnica. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- ¹⁰Gallegos, P. A. 2004. *Evaluación del impacto ocasionado por mamíferos en cultivos de maíz (Zea mays), en el ejido Oxolotán, Tacotalpa, Tabasco*. Tesis licenciatura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- ¹¹Halffter, G. 1995. "Reservas de la biosfera y conservación de la biodiversidad en el siglo xxi". *Ciencias* 39: 9–13.
- ¹³INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2000a. *Cuaderno estadístico municipal*, Tacotalpa.
- ^{12, 44}Lechuga, J. 2001. *The feasibility of sport hunting as a wildlife conservation and sustainable development tool in southern México*. M. Sc. Thesis, University of Florida, Gainesville.
- ¹⁷López–Hernández, E. S. 1994. *La vegetación y la flora de la sierra de Tabasco (Municipios de Tacotalpa y Teapa)*, México. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- ^{2, 8, 35, 37, 49}March M., I. J. 1987. "Los lacandones de México y su relación con los mamíferos silvestres: un estudio etnozoológico". *Biótica* 12(1): 43–56.
- ^{26, 27, 37}Méndez S., C. A. 2004. *Aspectos sobre la utilización de la fauna silvestre en la comunidad de Malpasito Huimanguillo, Tabasco, México*. Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Tabasco.
- ^{1, 42, 45}Miranda, A. 1993. "Manejo de fauna silvestre". *Ciencias* 7: 103 –109.
- ^{37, 40, 42}Mittermeier, R. A. 1997. "La cacería y su efecto en poblaciones silvestres de primates en Surinam", pp. 123–139. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ^{20, 37}Morales–Mávil, J. E. y J. T. Villa–Cañedo. 1998. "Notas sobre el uso de la fauna silvestre en Catemaco, Veracruz, México". *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 73: 127–143.
- ²⁰Nucamendi L., A. L. 2004. "Uso de mamíferos silvestres en dos comunidades indígenas de la Selva lacandona, Chiapas, México", pp. 92–93. En: *Memorias VII Congreso de Mastozoología*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- ³⁰Ojasti, J. 2000. *Manejo de fauna silvestre neotropical*. Dallmeier, F. (Editor). SIMAB Series No. 5, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D. C.
- ³⁰Peres, C. A. 1990. "Effects of hunting on western Amazonian primate communities". *Biological Conservation* 54: 47–59.
- ⁴¹Peres, C. A. 2001. "Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates". *Conservation Biology* 15(6): 1490–1505.
- ³Pérez, L. A., M. Sousa S., A. M. Hanan, F. Chiang y P. Tenorio. 2005. "Vegetación terrestre", pp. 65–110. En: Bueno Soria, J., F. Álvarez Noguera y S. Santiago (Editores). *Biodiversidad del estado de Tabasco*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México.

- ¹⁴Periódico Oficial del Estado de Tabasco. 1988. Decreto de establecimiento del Parque Estatal de la Sierra de Tabasco. Decreto 0660 del 24 de febrero de 1988, Gobierno del Estado de Tabasco.
- ^{20, 22, 23, 34, 37, 38, 46, 47}Quijano–Hernández, E y S. Calmé. 2002. "Patrones de cacería y conservación de la fauna silvestre en una comunidad maya de Quintana Roo, México". *Etnobiología* 2: 1–18.
- ^{30, 39}Redford, K. H. y J. G. Robinson. 1987. "The game of choice: patterns of indian and colonist hunting in the neotropics". *American Anthropologist* 89(3): 650–667.
- ^{20, 21, 44, 47}Reyna–Hurtado, R. A., M. Sanvicente López, S. Calmé Delalande, G. Escalona Segura y J. A. Vargas Contreras. 1999. *Estudio de la fauna silvestre en la comunidad de Xbonil, Calakmul, Campeche*. El Colegio de la Frontera Sur, Campeche.
- ²⁸Robinson, J. G. y K. H. Redford. 1997. "El uso y la conservación de la vida silvestre", pp. 19–21. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ⁶Salazar C., E. C., J. Zavala C., O. Castillo A. y R. Cámara A. 2004. "Evaluación espacial y temporal de la vegetación de la Sierra Madrigal, Tabasco, México (1973–2003)". *Investigaciones Geográficas* 54: 7–23.
- ²⁰Sánchez, C. 2004. "Conocimiento y uso de la mastofauna por los pobladores del ejido El Aguacate, Municipio de Puebla", p. 94. En: *Memorias del VII Congreso Nacional de Mastozoología*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- ^{15, 16, 19}SEDESPA (Secretaría de Desarrollo Social y Protección al Ambiente). 1999. *Plan de gestión del Parque Estatal de la Sierra (1999–2001) área natural protegida*. Dirección de Ecología, Gobierno del Estado de Tabasco.
- ⁵⁰SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM–059–EOL–2001, Protección ambiental–Especies nativas de México de flora y fauna silvestres–Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio–Lista de especies en riesgo.
- ²⁹Silva, J. L. y S. D. Strahl. 1997. "Efecto humano en poblaciones de chachalacas, pavas y guacos (Galliformes: Crácidos) en Venezuela", pp. 59–77. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ²⁰Suárez, H. 2004. "Estudio etnozoológico en la región centro sur de la sierra de Nachitla, Estado de México", pp. 31–32. En: *Memorias VII Congreso Nacional de Mastozoología*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- ⁴⁵Thomsen, J. B. y A. Brautigam. 1997. "Aprovechamiento sostenible de loros neotropicales", pp. 421–443. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ⁴Tudela, F. 1989. *La modernización forzada del trópico: el caso de Tabasco*. Proyecto integrado del Golfo. El Colegio de México.

- ^{24, 29, 48}Vargas, E. 2001. *Valoración de los vertebrados terrestres por huaves y zapotecas del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México*. Tesis maestría, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- ^{1, 32, 42}Vickers, W. T. 1997. "Rendimientos y composición de la caza durante diez años en un territorio indígena del Amazonas", pp. 79–109. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ^{33, 36}Winter, K. A. 2002. *Subsistence use of terrestrial and aquatic animal resources in the tierra comunitaria de origen Itonama of lowland Bolivia*. Ph. D. Dissertation, University of Georgia, Athens.

CAPÍTULO 3

La cacería de subsistencia en el sur de Yucatán

Silvia F. Hernández Betancourt
Augusto Humberto Segovia Castillo

Introducción

La cacería es una actividad de la cual se extrae la fauna silvestre de su medio natural.¹ La cacería de subsistencia se define como una actividad de recolección: capturar o cazar animales silvestres vivos o muertos a través de técnicas rústicas que desarrollan los indígenas y campesinos de las zonas marginales para utilizar los productos de la fauna, principalmente para su autoconsumo, intercambio o venta parcial.²

En los países latinoamericanos que cuentan con reservas y parques nacionales en los que se mantiene la selva, se presenta con frecuencia la extracción de animales silvestres,³ lo mismo que en poblados que se encuentran en la frontera de la colonización.⁴ Estos países cuentan con una gran diversidad de culturas que han utilizado la fauna desde tiempos remotos. Las civilizaciones mesoamericanas como la olmeca, zapoteca,

maya y azteca han explotado la fauna como alimento, vestido, herramienta y medicina.⁵ Actualmente, los animales en las selvas americanas siguen ligados a aspectos religiosos, culturales y económicos.⁶ Aunque la crianza de animales por medio de la ganadería ha disminuido el uso de fauna silvestre en las ciudades, las poblaciones indígenas y rurales han reducido esta última debido a la cacería.⁷ Los campesinos y grupos étnicos que se concentran cerca de las selvas tropicales siguen extrayendo “carne de monte”,⁸ lo cual tiene amplias raíces culturales cuya importancia radica en la transmisión de los conocimientos sobre el manejo tradicional de la fauna que han pasado de generación en generación.⁹

La selva existente en Yucatán, a pesar de que ha sido devastada por la ganadería, la urbanización y los fenómenos naturales, aún mantiene poblaciones de animales silvestres que son objeto de cacería, como reptiles, aves y mamíferos. En la región sur de la entidad no hay reservas; sin embargo, se presenta la selva mediana subcaducifolia mejor conservada en los municipios de Tekax y Tzucacab.¹⁰ Algunos de los fragmentos de la selva baja caducifolia en diferentes estados de sucesión se han conservado en 3 grandes reservas ubicadas en el norte: Río Celestún, Dzilám y Río Lagartos.¹¹ No obstante, la cacería de subsistencia se realiza en todo Yucatán.

La extracción de los animales silvestres está en estrecha relación con su tasa de reproducción; estos componentes son fundamentales para sostener en equilibrio la explotación de los recursos.¹² Pese a ello, al realizar la cacería no se considera que los animales sean esenciales para la alimentación de las comunidades rurales de escasos recursos.¹³ Hace tiempo que la cacería dejó de ser sustentable debido al incremento social y a la modificación de los hábitats naturales; actualmente muchas especies cinegéticas son vulnerables por la explotación irracional,¹⁴ aunque en la mayoría de los países latinoamericanos tal actividad no está bien regulada.

La destrucción del hábitat y la cacería inmoderada pueden abatir la densidad de las poblaciones de la fauna silvestre, lo que provoca su extinción local y con ello la pérdida de la biodiversidad.¹⁵ Las especies más amenazadas son aquéllas de mayor tamaño corporal, como los ungulados venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y temazate (*Mazama americana*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*),¹⁶ y el roedor tepezcuintle (*Cuniculus paca*), por ser las que brindan una mayor recompensa a los cazadores. Sin embargo, en gran parte de los países en donde se realiza la explotación, los estudios sobre la dinámica poblacional de estas especies en su hábitat son escasos.¹⁷ La cacería es una actividad con variaciones que se deben a diferentes causas: biológicas, ecológicas y culturales; por lo tanto, la sustentabilidad para algunas especies en un sitio puede no ser igual en otro, debido a que las poblaciones no responden de igual forma a la presión de cacería.¹⁸ El riesgo de la pérdida de especies es común en los países latinoamericanos,¹⁹ y México no es la excepción. Los estudios que han abordado esta problemática son escasos.²⁰

Investigaciones realizadas en los años cincuenta²¹ describen las especies más frecuentemente cazadas, su distribución y algunos datos sobre las costumbres de cacería en diferentes regiones del país. La atención de los investigadores interesados en esta actividad se ha dirigido al sureste mexicano por ser la zona más diversa en cuanto a recursos naturales y culturales.

En Yucatán, las investigaciones sobre el uso y aprovechamiento de fauna silvestre son escasas. Se ha descrito que la civilización maya utilizó a los animales silvestres desde antes de la Colonia, por medio de un manejo ligado a sus costumbres mágico-religiosas.²² Muchos de los trabajos escritos sobre cacería de subsistencia analizan los métodos de caza y los aspectos culturales,²³ la cacería relacionada con la milpa en Yaxcabá,²⁴ y la cacería de subsistencia en el sur de Yucatán.²⁵ En estas investigaciones destaca la presión de cacería sobre los venados cola

blanca y temazate, así como en el pecarí de collar. En estudios anteriores se realizó una evaluación sobre el uso de la fauna silvestre al aplicar 730 encuestas que incluían 5 regiones de Yucatán. Se reportó el uso de 28 mamíferos y 6 tipos de aprovechamiento; el principal fue la cacería de subsistencia. Las especies más usadas fueron el venado cola blanca y los pecaríes debido a la biomasa que aportan y al sabor. La milpa fue el principal sitio de cacería; esta actividad se practica durante todo el año, pero es más frecuente en la época de lluvias. El método de cacería más usado fue la espía con ayuda de perros. Los cazadores encuestados puntualizaron que los animales han disminuido en los últimos años.²⁶ Otros estudios realizados sobre el manejo de especies silvestres en cautiverio abordan la reproducción y crianza del tepezcuintle a fin de domesticar a esta especie;²⁷ la selección genética del pecarí de collar para mejorar las intercruzas, cuando esta especie se maneja en cautiverio;²⁸ así como el área mínima que requiere para su reproducción.²⁹

Se han llevado a cabo estudios sobre monitoreo de animales de caza, patrones de cacería, usos y costumbres de los pobladores locales, cacería en milpas y aspectos sociales relacionados a la cacería de subsistencia, en Calakmul, Campeche³⁰ y en Quintana Roo.³¹ En Oaxaca han sido estudiados los mismos aspectos;³² en Chiapas destacan los estudios etnozoológicos en la selva lacandona,³³ la comparación de animales de cacería entre comunidades de ésta,³⁴ la cacería de subsistencia en la Reserva de Montes Azules,³⁵ y los factores que intervienen en la regulación de este tipo de cacería entre comunidades de dicha selva.³⁶

Con la finalidad de aportar conocimientos sobre la cacería de subsistencia en Yucatán, los objetivos de este trabajo son informar sobre las especies más cazadas y las que sostienen la mayor presión de caza; las técnicas más eficientes en la región, las diferencias entre temporadas y los hábitats para la cacería; la ganancia económica obtenida durante el

tiempo de este estudio en el sur de Yucatán y si la cacería afecta de manera diferencial la estructura poblacional por edad y sexo.

Métodos

Descripción del área de estudio

El municipio de Tzucacab se encuentra ubicado al sur de Yucatán; colinda al norte con Chacsinkín, al este con Peto, al oeste con Tekax –todos, municipios– y al sur con el estado de Quintana Roo (Fig. 1). Las comunidades específicas de este trabajo fueron la cabecera municipal de Tzucacab y los ejidos Noh-Bec, El Escondido y Tigre Grande. El clima del área es subhúmedo con lluvias en verano y en invierno, con una precipitación entre 500 y 1102 mm. El mes más seco tiene una precipitación mínima de 191 mm y el más húmedo una máxima de 1300 mm.³⁷ Al sur, el mismo tipo de clima, pero con mayor humedad. En la zona se presenta la condición de canícula o sequía intraestival, una pequeña temporada poco lluviosa dentro de la estación de lluvias.³⁸

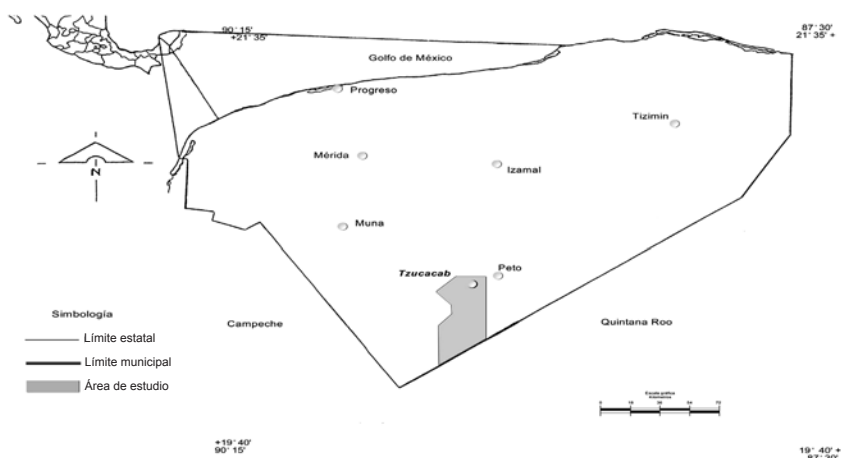


Figura 1. Área de estudio de la cacería de subsistencia en Tzucacab, Yucatán, México (INEGI, 1997).

La vegetación está constituida por selva baja inundable, selva mediana subcaducifolia y selva mediana subperennifolia. También se reconocen 3 comunidades vegetales derivadas de las actividades agropecuarias: milpa, potreros y vegetación secundaria. La selva baja inundable según la clasificación maya es conocida como akalché por el tipo de suelo en donde se encuentran. El estrato arbóreo está conformado por individuos con altura promedio de 7 m, cuyo 50% deja caer sus hojas durante la época de secas. La selva mediana subcaducifolia tiene la mayor cobertura en el área, integrada por árboles cuya altura promedio oscila entre 10 y 20 m. La selva mediana subperennifolia sólo se presenta en una pequeña porción al sur del área de estudio. La altura media de los árboles va desde 25 a 35 m. Este tipo de selva ha sido afectada principalmente por la tala selectiva e intensiva de maderas preciosas.³⁹

La milpa es fuente indispensable de alimentos para la mayoría de los campesinos del área; de ella se obtienen productos agrícolas como el maíz (*Zea mays*), el camote (*Ipomea batatas*), la calabaza (*Cucurbita lundelliana*), la yuca (*Manihot esculenta*), el chile (*Capssicum annum*) y el frijol (*Phaseolus vulgaris*) que sirven como fuente de alimento de diversas especies de animales que son cazadas por los mismos campesinos. Los potreros (pastizales) del área son una entremezcla de especies características de selva secundaria fragmentada con zonas abiertas para la ganadería con presencia de zacate guinea (*Panicum maximum*) y zacate estrella africana (*Cynodon plectostachyus*). La vegetación secundaria, conocida en maya como *hubche*, es la que aparece después de que las milpas son abandonadas al barbecho, se caracteriza por la aparición de plantas pioneras, anuales y perennes que rápidamente colonizan los espacios abiertos.

Entorno social

La cabecera municipal de Tzucacab tiene 6500 habitantes y cuenta con energía eléctrica, servicio postal, terminal de autobuses, clínica de servicios médicos y gasolinera. La agricultura y la ganadería son las actividades agropecuarias que se realizan principalmente. La comunidad incluye 647 ha de tierras mecanizadas en donde se cultiva maíz, papaya maradol (*Carica papaya*), melón (*Cucumis melo*), calabaza, chile y sandía (*Citrullus lanatus*). De las especies ganaderas hay alrededor de 42 331 bovinos y 4168 porcinos; además, existen 1580 colmenas de abejas (cruza europea africanizada).⁴⁰ Las otras 3 localidades de estudio son ejidos agrícolas con un promedio de 25 a 40 familias típicas de la región maya y una población total aproximada de 450 habitantes: 251 hombres y 199 mujeres. Las actividades de sustento se desarrollan principalmente en la milpa –en el solar o huerto familiar–, en el monte y en terreno mecanizado. Los solares o huertos familiares son comunes en la zona y en ellos se cultivan fruta, hortalizas, plantas medicinales y de ornato; se crían gallinas, pavos y cerdos; de todo esto, las mujeres son las encargadas de su cuidado y producción. En la selva se lleva a cabo la extracción forestal de productos maderables y no maderables como la recolecta de hojas de palma de huano y la cacería; estas actividades son realizadas por los hombres.⁴¹

Cacería

El trabajo de campo se llevó a cabo durante un periodo de 15 meses, a partir de agosto de 1996 a diciembre de 1997. En los primeros 3 meses se seleccionaron las localidades de estudio, se estableció el contacto con los grupos de cazadores y se llevaron a cabo reuniones previas para poder diseñar los formatos de captura de datos; en éstas, se sensibilizó a los

cazadores, planteándoles los objetivos, las metas y las preguntas para desarrollar la presente investigación. Se llevaron a cabo 2 asambleas ejidales ya que al principio los cazadores mostraron desconfianza porque no se tenían los permisos de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. También se participó en actividades de cacería organizadas por los cazadores con la finalidad de entablar una relación amistosa que diera mayor confianza entre nosotros y ellos. Para obtener los registros se hicieron salidas de campo mensuales de 5 días, de enero a diciembre de 1997.

El seguimiento de la cacería se efectuó a través de 2 formatos previamente diseñados: 1) una hoja de registro que se utilizó durante las estancias de 5 días, donde se anotaron: fecha, localidad, tipo de vegetación, técnica de cacería, número de cazadores, tipo de arma, hora de inicio y terminación de la cacería, número de perros que participaron, nombre de la especie cazada, sexo, peso (con básculas de balanza de 50 y 100 kg de capacidad, y se recomendó a los cazadores registrar los pesos sin eviscerar a los animales), longitud, edad y condición reproductiva, además de algunos datos sobre usos; y 2) una libreta de campo para cazadores. En cada localidad se les entrenó para que registraran la cacería de los 25 días restantes del mes. En esta libreta el cazador anotaba: fecha y hora de inicio y fin de la caza, nombre, edad y número de cazadores participantes, tipo de técnica de cacería, número de perros, arma utilizada, animales cazados, sexo, peso y tipo de vegetación donde se cazaron, y datos etnozoológicos y de uso.

Con los registros obtenidos se identificaron todas las especies cazadas y el número de individuos de cada una; durante cada periodo de muestreo, se calculó la biomasa animal producida por especie y por sexo de los individuos, y el promedio de cazadores por evento, asimismo, se determinó la técnica más utilizada y la biomasa promedio obtenida anualmente por cazador según técnicas de caza. Para facilitar

la información acerca de éstas y del uso tradicional de la fauna cazada, se aplicó el método de Evaluación y Diagnóstico Rural Participativo de Preguntas Semiestructuradas.⁴² La información obtenida fue de tipo descriptivo y anecdótico, y sirvió para complementar dicha información acerca de la cacería de subsistencia por lo que no se analizó estadísticamente.

En cada una de las técnicas utilizadas en la cacería de subsistencia se analizó y cuantificó su relación sobre las especies aprovechadas. De la misma forma se compararon las especies e individuos cazados por comunidad vegetal y con los registros mensuales se estableció una aproximación a la estacionalidad de la caza a lo largo del año de muestreo. El beneficio y la pérdida económica obtenidos durante el estudio se calcularon considerando el promedio de tipo de cambio del dólar según el Sistema de Administración Tributaria en 1997, que era de 7.50 pesos por dólar. Se investigó el costo del kilogramo de carne de venado, y el precio unitario de pieles y patas con las que se construyen objetos de artesanía, y se convirtió al valor del dólar, multiplicando por los kilogramos de carne de venado totales obtenidos de la cacería, así como de las pieles y patas. Es importante señalar que las comunidades con las que se trabajó no compran carne, la que consumen proviene mayormente de los animales de patio o de la cacería y esporádicamente la comercializan.

Para probar la existencia de diferencias significativas entre: a) el número de individuos por especie, b) el número de machos y hembras cazados, c) biomasa de los individuos cazados por sexo, d) número de veces que se utilizan las técnicas de caza y número de individuos cazados por técnica empleada, e) número de personas que participan por técnica de caza, f) número de individuos cazados por unidad vegetal, y g) especies cazadas y el número total de individuos por cada mes; se aplicó la prueba de bondad de ajuste.

Resultados

Especies y número de individuos cazados

En total se cazaron 180 animales pertenecientes a 11 especies, una de ave y 10 de mamíferos. Los venados temazate y cola blanca representaron los mayores registros de caza, seguidos por el pecarí de collar y el tejón (*Nasua narica*). El resto de las especies tuvieron un porcentaje menor a 5% (Cuadro 1).

Especie			Individuos cazados	
Nombre científico	Nombre común	Nombre maya	Núm.	%
<i>Mazama americana</i>	Temazate	Yuc	80	44.40
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Ceh	40	22.22
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Kitan	19	10.55
<i>Nasua narica</i>	Tejón o pizote	Chi'ík	18	10.00
<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	Haleb	9	5.00
<i>Meleagris ocellata</i>	Pavo de monte	Cutz	4	2.22
<i>Dasyprocta punctata</i>	Sereque	Dzub	3	1.66
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	Wech	2	1.10
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Kulú	2	1.10
<i>Sylvilagus</i> sp.	Conejo	Tu'ul	2	1.10
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Balam	1	0.55
Total			180	100.00

Cuadro 1. Especies registradas en la cacería de subsistencia en Tzucacab, Yucatán, México, en orden decreciente de individuos cazados.

Proporción de sexos de los individuos cazados por especie

Durante este estudio se cazaron un total de 75 hembras, 92 machos y 13 sin sexo determinado (s/s). El análisis global de caza por sexo

de los individuos de todas las especies no presentó diferencias significativas, pero sí el análisis por sexo de tepezcuintle, tejón y venado cola blanca (Cuadro 2).

Especie	Núm. individuos	♀	♂	S/S ^a	X ²	P
<i>Cuniculus paca</i>	9	1	8	–	5.44	<0.05
<i>Mazama americana</i>	80	34	44	2	1.28	>0.05
<i>Nasua narica</i>	18	13	3	2	6.25	<0.05
<i>Odocoileus virginianus</i>	40	11	26	3	6.08	<0.05
<i>Pecari tajacu</i>	19	12	6	1	2.00	>0.05
<i>Meleagris ocellata</i> ^a	4	2	2	–	–	–
<i>Dasyprocta punctata</i> ^a	3	1	2	–	–	–
<i>Procyon lotor</i> ^a	2	–	1	1	–	–
<i>Panthera onca</i> ^a	1	–	1	–	–	–
<i>Sylvilagus spp.</i> ^a	2	–	–	2	–	–
<i>Dasyopus novemcinctus</i> ^a	2	–	–	2	–	–
Total	180	74	93	13	1.36	>0.05

Cuadro 2. Proporción de sexos de las especie cazadas en Tzucacab, Yucatán, México.

S/S^a: número de individuos por especie en el que no se determinó el sexo. No se incluyen en el análisis estadístico, g.l.=1 para todas las X².

Biomasa producida y peso de individuos con mayor presión de cacería

En este estudio, 86.24% de la biomasa se obtuvo del venado cola blanca y temazate, que fueron las especies con mayores registros de caza; el total de biomasa animal de la cacería fue de 3188 kg. La biomasa total aprovechada varió significativamente entre especies. La mayor producción de carne se obtuvo a partir del venado cola blanca (48.3%), el temazate (37.9%) y el pecarí de collar (7.5%). Las 3 especies constituyeron el número más alto de individuos cazados (Cuadro 3).

Especie	Rango de peso (kg)		Biomasa x sexo (kg)		S/S* (kg)	N	Biomasa total (kg)	%
	♀	♂	♀	♂				
<i>Meleagris ocellata</i>	3-?	3-?	3	3	-	4	6	0.2
<i>Cuniculus paca</i>	7-?	3-13	7	52	-	9	59	1.9
<i>Dasybus novemcinctus</i>	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Dasyprocta punctata</i>	3-?	-	3	3	-	3	6	0.2
<i>Mazama americana</i>	11-20	8-21	495	690	24	80	1209	37.9
<i>Nasua narica</i>	2-3	3-5	38	8	6	18	52	1.6
<i>Odocoileus virginianus</i>	25-40	10-80	326	1191	24	40	1541	48.3
<i>Procyon lotor</i>	-	4-?	-	4	3	2	7	0.2
<i>Pecari tajacu</i>	8-19	9-18	153	85	-	19	238	7.5
<i>Panthera onca</i>	-	70-?	-	70	-	1	70	2.2
<i>Silvilagus</i> sp.	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Total</i>			1025	2106	57	180	3187.5	100.0

Cuadro 3. Biomasa (kg) producida por especie y por sexo a partir de la cacería de subsistencia en Tzucacab, Yucatán, México.

*S/S: Biomasa total de los individuos de los cuales no se registró el sexo.

N: Número de individuos cazados.

%: Contribución porcentual de cada especie a la biomasa total.

Técnicas de cacería utilizadas y su relación con las especies cazadas y biomasa obtenida

La batida fue la técnica más usada al realizar esta investigación; también se identificaron otras como la espía o acecho en sitios de vigilancia y lampareo durante 186 salidas. La batida se usó con mayor frecuencia: 77.8% de los cazadores involucrados en 79% de las salidas (Cuadro 4).

<i>Técnica de caza</i>	<i>Salidas de cacería</i>		<i>Cazadores</i>		<i>Cazadores por grupo</i>	
	<i>Número</i>	<i>%</i>	<i>Número</i>	<i>%</i>	<i>Número</i>	<i>Promedio</i>
Espía o acecho	21	11.2	30	13.2	1–3	1.4
Batida	147	*79.0	176	77.8	*3–23	9.9
Lampareo	18	9.7	20	8.8	1–2	1.1
Total	186	100.0	226	100.0		

Cuadro 4. Técnicas de cacería utilizadas y número de cazadores participantes por técnica de caza en Tzucacab, Yucatán, México.

*Diferencias significativas en número de cazadores

Se presentaron diferencias significativas en cuanto al número de especies cazadas por técnica de caza (Cuadro 5).

<i>Técnica de caza</i>	<i>Especies cazadas (N=11)</i>		<i>Individuos cazados</i>		<i>Biomasa cosechada (kg)</i>
	<i>Número</i>	<i>%</i>	<i>Número</i>	<i>%</i>	
Acecho	10	90.9	19	11	308
Batida	8	72.7	145	80	2646
Lampareo	5	45.4	13	7	234
Sin registro	3	–	3	2	–
Total			180	100	3188

Cuadro 5. Técnicas de caza usadas, número de individuos cazados por especie y biomasa obtenida en la cacería de subsistencia en Tzucacab, Yucatán, México.

Uso de perros y tipo de armas utilizadas en la cacería de subsistencia

En la cacería de Tzucacab participaron 103 perros, solamente en las técnicas de batida y acecho: 80.5% de las batidas; y los grupos empleados fluctuaron entre 2 y 20; el más común fue de 8 animales (Cuadro 6).

Técnica de caza	Salidas de cacería con perros		Núm. total de perros	Perros por grupo	
	Número	%		Rango	Promedio
Acecho	21	19.5	20	2–5	3.6
Batida	147	80.5	83	2–20	8.0
Total	168	100.0	103		

Cuadro 6. Registros de cacería con perros según la técnica utilizada en Tzucacab, Yucatán, México.

El tipo de arma más empleada fue la escopeta calibre 0.16 de un tiro (72%) seguida de los calibres 0.20 y 0.22 (26.4 y 1.6% respectivamente). El rifle 0.22 es el único en su tipo que se registró y es usado para cazar principalmente presas pequeñas como conejos, tejones y sereques (*Dasyprocta punctata*).

Individuos y especies cazadas por comunidad vegetal

El número de individuos totales cazados varió significativamente según la comunidad vegetal. En la vegetación secundaria se cazó a la mayoría de los individuos; en contraste, en la milpa se cosechó el mayor número de especies (Cuadro 7). En Tzucacab, se presentó una marcada diferencia en el número de individuos cazados por comunidad vegetal.

Variación temporal de especies e individuos y registros por cacería

Los registros de cacería de subsistencia se realizaron durante todo el año; el temazate y el venado cola blanca fueron las especies cazadas con mayor frecuencia: 11 meses del año; mientras que el pecarí de collar se cazó durante 8 meses. Otra especie, como el pavo de monte (*Meleagris ocellata*), fue cazada sólo en marzo, abril, octubre y noviembre; y el tejón de junio a septiembre. Las 4 especies con mayo-

res registros de caza se aprovecharon principalmente de julio a octubre (Cuadro 8). También se observó un pico de caza para el temazate y el tejón en agosto. El mayor número de individuos se cazaron en agosto y septiembre, mientras que febrero fue el mes con menos registros. El más alto número de especies se cazó en los meses de mayo y julio, y el menor en diciembre y febrero (Fig. 2). Si bien el número de individuos cazados varió significativamente entre los meses, no fue así en cuanto al número de especies cazadas.

Especie	Milpa	Potrero	SBC	SBI	SMSC	Veg. Sec.	Total**
<i>Meleagris ocellata*</i>	1	1	1				3
<i>Cuniculus paca</i>	2	–	2	–	4	1	9
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	–	–	2	–	–	–	2
<i>Dasyprocta punctata</i>	–	1	–	–	–	2	3
<i>Mazama americana</i>	6	11	5	8	5	41	76
<i>Nasua narica</i>	4	5				9	18
<i>Odocoileus virginianus</i>	7	10	2	6	5	8	38
<i>Procyon lotor</i>	1	–	–	–	–		1
<i>Panthera onca</i>	1	–	–	–	–		1
<i>Pecari tajacu</i>	–	4	6	2	3	2	17
Total general	22	32	18	16	17	63	168
Porcentaje	12.9	18.8	10.5	9.4	10	37	100

Cuadro 7. Registro de especies e individuos cazados por comunidad vegetal en la cacería de subsistencia en Tzucacab, Yucatán, México.

SBC: Selva baja caducifolia, SBI: Selva baja caducifolia inundable, SMSC: Selva mediana subcaducifolia, Veg. Sec: Vegetación secundaria.

*No se consideró un registro porque se cazó en la carretera.

**Se excluyen 12 animales de los que no se registró el sitio de caza.

Especies/Meses	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
<i>Meleagris ocellata</i>												
<i>Cuniculus paca</i>												
<i>Dasypus novemcinctus</i>												
<i>Dasyprocta punctata</i>												
<i>Mazama americana</i>												
<i>Nasua narica</i>												
<i>Procyon lotor</i>												
<i>Panthera onca</i>												
<i>Pecari tajacu</i>												
<i>Sylvilagus sp.</i>												

Cuadro 8. Registro mensual de las especies cazadas en la cacería de subsistencia en Tzucacab, Yucatán, México.

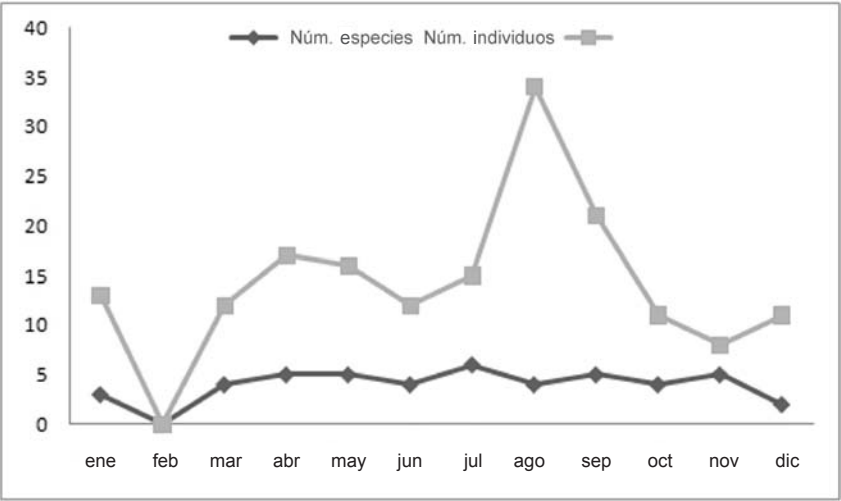


Figura 2. Número de especies e individuos registrados por mes en la cacería de subsistencia en Tzucacab, Yucatán, México.

Discusión

Especies y número de individuos cazados

La mayor cacería sobre los venados no fue sorpresa, debido a que el cola blanca es la especie con mayor tradición de caza entre los mestizos mayas desde tiempos coloniales,⁴³ probablemente porque es el herbívoro silvestre de mayor tamaño en la región, a excepción del tapir (*Tapirus bairdii*). Se ha reportado también a estas 2 especies como las más cazadas en el ejido de Tixcaltuyub, Yucatán.⁴⁴ En contraste, en Calakmul se observó que el tepezcuintle y el pecarí de collar fueron las más aprovechadas,⁴⁵ y en X-Hazil, Quintana Roo, se registraron al tejón, la tuza (*Orthogeomys hispidus*) y el tepezcuintle;⁴⁶ en el mismo estado, pero en la localidad de Tres Reyes, la caza fue en orden descendente: pecarí de collar, tejón, tepezcuintle y venado con menor número.⁴⁷ En la reserva de Montes Azules, Chiapas, fue el tepezcuintle la especie más cazada.⁴⁸ El hecho de que la cacería de venado sea más frecuente en Yucatán puede deberse a la predominancia de selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia, selvas secas en las cuales las poblaciones de venado se mantienen debido a su gran adaptación a las condiciones que presentan, como se ha demostrado en la selva baja de Chamela, Jalisco.⁴⁹ Otra causa puede ser la preferencia personal —manifestada por los cazadores durante las sesiones de cacería en las que participamos—, así como por el contexto mágico religioso de las ceremonias y de la cultura maya en el cual se sitúa al venado. En contraste, el tepezcuintle es abundante en Campeche, Quintana Roo y Chiapas, en donde predominan la selva mediana subperennifolia y alta perennifolia que mantiene la producción de chico zapote y otros frutos fundamentales en la dieta de esta especie.⁵⁰

La información acerca del género de los animales cazados es importante para evaluar si alguno tiene mayor presión de cacería para poder investigar y establecer las posibles causas y proponer un manejo equilibrado. De tepezcuintle se capturó un mayor número de machos (Cuadro 2), 4 de ellos entre enero y abril; en marzo, una hembra que contenía un embrión. Durante estos meses probablemente se presenta la reproducción, por lo que las hembras podrían estar en las madrigueras cuidando a las crías; en contraste, los machos que realizan mayores desplazamientos son fácilmente avistados. Los otros 3 machos se capturaron en agosto y noviembre. De tejón fueron capturados un mayor número de hembras (Cuadros 2 y 8), principalmente en la época húmeda, cuando se presenta una gran disponibilidad de frutos en los *hubches*. La estructura social de esta especie concentra las hembras con crías y machos jóvenes en grupos de por lo menos 10 individuos, fácilmente detectables por sus hábitos diurnos, en tanto que los machos adultos se separan del grupo.⁵¹ En ambas especies, el papel biológico de géneros influye fuertemente en la extracción de los individuos. En cuanto al venado cola blanca, fueron capturados más machos (Cuadro 2), probablemente debido al claro dimorfismo sexual –mayores tallas que las hembras y la presencia de astas–, así como a su actividad continua que los hace fácilmente detectables. En la zona de estudio se presenta una restricción cultural de cacería en la que se procura no matar a las hembras cuando éstas son reconocidas, pero no todos los cazadores la respetan. Para el temazate y el pecarí de collar no hubo diferencia significativa en la caza por género (Cuadro 2), probablemente porque éste no se identifica fácilmente, como se observó también en la cacería del pecarí de collar en la selva Amazónica.⁵² Se excluyeron del análisis estadístico las 6 especies con menos de 5 registros (Cuadro 2). En algunas zonas de Yucatán se ha visto que los pecaríes son poco consumidos, especialmente los machos, debido a que presentan una

gran cantidad de glándulas de almizcle por lo que sólo aquellas personas que saben prepararlos los aprovechan.⁵³

Se puede pensar que la presión de cacería hacia uno de los sexos puede provocar un desbalance en la proporción y afectar la dinámica de las poblaciones, aunque para afirmarlo es necesario estudiar los ciclos de reproducción y los sistemas reproductivos de cada especie (poliandria, poliginia, parejas fieles, etc.), así como el conocimiento tradicional para poder plantear un manejo adecuado.

Especies y número de individuos cazados

En el ejido de X-Hazil, Quintana Roo, se reportó que la caza de venado cola blanca fue significativamente mayor hacia las hembras.⁵⁴ En 1995, en ejidos del Plan Piloto Forestal (Tres Garantías, Noh-Bec y Petcacab) se reportó que la relación de sexos de venados cola blanca cazados fue de 1:1, mientras que en los ejidos Ávila Camacho y Caobas la relación fue de 7:1 y 6:1 a favor de los machos.⁵⁵ Se ha documentado en forma general que la proporción de género de venado cola blanca en poblaciones silvestres es de 1.2 machos por cada hembra,⁵⁶ pero esto no se ha comprobado para las poblaciones de Yucatán. Asimismo, esta proporción podría variar mucho entre localidades, como se ve en los resultados de Ávila Camacho y Caobas, en Quintana Roo.

El comportamiento sexual en la época reproductiva de los machos de algunas especies puede hacerlos más vulnerables a la caza, como sucede con el pavo de monte, el cual el macho despliega cantos para atraer a las hembras, y éstos son reconocidos inmediatamente por el cazador. En Tzucacab se reconocieron cantos en marzo y abril en la selva baja caducifolia, y en la milpa durante octubre y noviembre. En cuanto al venado cola blanca, cuando los machos se enfrentan por el dominio de las hembras dejan un rastro característico en la vegetación que los

cazadores llaman trilla o trillado. Esta observación generalmente estimula la organización de salidas de caza.

La técnica de acecho permite a los cazadores distinguir el género en aquellas especies que presentan marcado dimorfismo sexual. Las hembras de tejón forman grupos muy cohesivos con otras hembras y sus crías juveniles. El pecarí de collar forma grupos familiares que van de 2 a 15 individuos integrados por machos, hembras y crías; aunque el número de hembras puede llegar a ser mayor con proporciones de 3 a 1.⁵⁷ En la zona de estudio los grupos más grandes son de 4 individuos, fácilmente detectables por sus ruidos característicos. Durante la época de reproducción en algunas zonas, los cazadores a menudo espían a las hembras con crías a fin de cazarlas, imitando los sonidos que éstas hacen, lo que provoca que salgan las madres y, como consecuencia, dejan de producirse nuevos individuos. Las crías frecuentemente hacen ruidos mientras se alimentan, otro elemento que facilita su caza.⁵⁸

Biomasa producida y peso de individuos con mayor presión de cacería

El hecho de que las 2 especies de venado y los pecaríes hayan producido la mayor cantidad de carne se debe a que son los animales con mayor masa corporal, además de que la carne de venado es preferida como alimento por los cazadores en la región. Es muy probable que el monto que reportamos sea una subestimación de la biomasa realmente extraída, ya en que en Tzucacab algunos cazadores no registraban a los conejos, las tuzas y los sereques como animales de caza. Generalmente, los registros de cacería no consideran a los animales pequeños;⁵⁹ sin embargo, la preferencia de los ungulados es general en Sudamérica.⁶⁰ El análisis de 20 estudios de caza en Paraguay, Ecuador y Venezuela, realizados desde 1976 hasta 1983, indicó que los mamíferos son más cazados que las aves y los reptiles. La caza de

7799 mamíferos produjo 96 123 kg de carne, 38 veces más que la de las otras 2 clases juntas.⁶¹ Por lo tanto, es necesario conocer la biología y ecología de los mamíferos que se cazan para poderlos conservar como se ha propuesto en las selvas de Perú.⁶² En el sureste de México, el consumo de los mamíferos es preferible y en el oriente de Yucatán, especialmente la carne de tepezcuintle por su sabor y textura; sin embargo, los encuestados comentaron la dificultad de cazarlos debido a su escasez.⁶³ Es evidente que la obtención de “carne de monte” para consumo en Yucatán es relevante para la subsistencia humana. En la Reserva de Montes Azules, Chiapas, los venados cola blanca y temazate aportaron 34% del total de la biomasa obtenida por cacería;⁶⁴ las comunidades de la selva lacandona también cosecharon grandes cantidades de biomasa (66%) a partir de ungulados, como los venados cola blanca, temazate y los pecaríes; aunque en Chiapas la preferida es la carne de tepezcuintle.⁶⁵

Los pesos de los machos de venado cola blanca oscilaron entre 25 y 60 kg (Cuadro 3) y el mayor número de machos cazados (14 individuos) fue entre 26 y 45 kg. Los de las hembras fluctuaron entre 25 y 36 kg. La edad de reproducción del venado cola blanca varía de acuerdo con su distribución,⁶⁶ los autores indican que las hembras de venado cola blanca texano (*O. v. couesi*) alcanzan la pubertad al año; sin embargo, el apareamiento inicia aproximadamente a los 18 meses, al alcanzar 25 kg de peso, por lo que para las hembras de venado cola blanca de Yucatán (*O. v. yucatanensis*) probablemente sea semejante. Si los pesos de las hembras más cosechadas (5) estuvieron entre 26 y 35 kg, probablemente se afecta a individuos de la población que han iniciado su reproducción. En cuanto a los machos de venado cola blanca texano se ha señalado que alcanzan la pubertad a los 8 meses; pero, en vida silvestre, para aparearse tienen que competir con machos adultos, por lo que primero deben desarrollar las astas. En el caso del venado cola blanca de Yucatán no se tiene información acerca de su reproducción, pero se puede pensar que los machos

de 26 a 45 kg, que fueron los más cazados, probablemente comienzan los apareamientos o cubren a las hembras; por lo tanto, extraerlos puede afectar a la población. En Tzucacab se observó que los machos de menos de 40 kg aún no desarrollaban completamente las astas.

Los cazadores mayas de la región manejan una clasificación de edades para machos de venado cola blanca basada en el número de puntas de las astas relacionadas con su peso. Los *ca cau bak* (machos de 30 a 40 kg con astas nulas o muy pequeñas) son machos jóvenes; los *putznak* (40 a 50 kg con una punta bien desarrollada en las astas), jóvenes que inician su reproducción; los *kashaybak* (50 a 60 kg con 2 puntas desarrolladas en las astas), adultos reproductivos; y *oxceh'back* (menos de 60 kg y 3 puntas o más en las astas) los más viejos. Los cazadores comentan que cada vez es más difícil encontrar animales de 60 kg o más.

El peso de los machos del temazate varió entre 5 y 23 kg y los de las hembras entre 5 y 21 kg (Cuadro 3). El peso de los machos más extraídos (23) estuvo entre los 18 y 21 kg, y para las hembras (25) entre 12 y 17 kg. Se observó que en esta especie se capturan más los adultos, probablemente porque tienen mayor biomasa: los cazadores no gastan tiros en animales más pequeños. Los datos de reproducción acerca de dicha especie son nulos. Los resultados de esta investigación indican que es urgente llevar a cabo estudios sobre la reproducción de las 2 especies de venados para poder entender claramente los ciclos reproductivos y, con base en este conocimiento, proponer un manejo que ayude a lograr la sustentabilidad de los venados como recurso.

Técnicas de cacería utilizadas y su relación con las especies cazadas y biomasa obtenida

La técnica de batida aumenta la probabilidad de cazar animales, por lo que debe ser regulada para no poner en riesgo las poblaciones animales

sujetas a cacería en la región. En el ejido de Tixcacaltuyub, Yucatán, cerca del lugar de estudio, se reportaron 5 técnicas de caza, 3 de las cuales son similares a las registradas en este trabajo; además se practican la “sorpresa” y la “espera”, variantes del acecho y lampareo.⁶⁷ En Yaxcabá, Yucatán, se reconocen 3 técnicas: batida, espía y cazar al caminar en el monte.⁶⁸ En ese mismo lugar hay además 4 variantes de las técnicas de caza para especies menores: apresar al armadillo (*chúk wech*), lamparear y tirar conejos (*ts'on tuul*), tirar pájaros (*ts'on chich*), tirar pájaros con tirahule (*chin chich*) y trampear (*tzá trampa*). Estas variantes no se documentaron como actividad de caza importantes en Tzucacab. En el ejido de X-Hazil, Quintana Roo, se presentaron un total de 419 eventos de caza, en los cuales el acecho y el seguir los “rastros de ramoneo” fueron las técnicas más utilizadas, con 82% de la caza; en este sitio no se registró la técnica de batida.⁶⁹

En la zona maya de México y Guatemala, así como en el ejido de Tres Reyes, Quintana Roo, tampoco se reporta la cacería por batida.⁷⁰ Sin embargo en Cobá, Quintana Roo, se practica un tipo modificado de batidas con menos personas y más perros.⁷¹ En pláticas con cazadores de algunos ejidos cercanos a Tzucacab se comentó que la batida es muy frecuente como evento de disfrute y convivencia de grupos de cazadores que tienen un acuerdo cultural del reparto de la presa como se describe: al tirador le toca una pierna, la cabeza y las vísceras sin intestinos. Al propietario de los perros: el cuello, los intestinos y la piel. Si se transportaron en vehículo al sitio de caza, al dueño de éste le corresponde un brazo. El resto del animal se divide entre todos los cazadores incluyendo a los anteriores.

El uso de la técnica de batida tiene como ventaja para los cazadores la realización de un esfuerzo mínimo para obtener las presas: mientras mayor sea el número de cazadores que cubran un terreno de caza, más alta es la probabilidad de obtener algún animal; si a esto se agrega el uso de perros, el éxito de caza puede ser aún mayor, pero la desventaja es que la presa se reparte entre los participantes y obtienen

menor cantidad de carne. El abuso de la técnica de batida puede traer como consecuencia el agotamiento de las especies aprovechadas. Una incursión con un número alto de cazadores y de perros puede abatir las poblaciones,⁷² dejar “limpio” de especies medianas y mayores un terreno de caza. Deben evaluarse alternativas de extracción menos agresivas con el fin de aminorar la presión sobre las poblaciones animales sujetas a la cacería. La batida, tal como se describe en este trabajo, ha sido al parecer una técnica tradicional del campesino maya de Yucatán, aunque en un estudio reciente en 5 zonas de la entidad se encontró que se utiliza más la técnica de espía porque obtienen mayor biomasa.⁷³ Esto puede ser ventajoso porque evita el uso de la batida para extraer más animales. En sitios como la selva de Tres Reyes, Quintana Roo, donde la fauna es todavía abundante, no se usa la técnica de batida.⁷⁴

Se observó que el número de personas que participan en la cacería varía según la técnica de caza utilizada; en el acecho y lampareo, el número no es mayor de 3. Esto representa la oportunidad para el cazador de cosechar una presa y obtener un mayor rendimiento en términos de biomasa, debido a que ésta se reparte entre menos personas. En X-Hazil, los grupos de cazadores reducidos fueron los más comunes: 89% de las salidas de caza registradas incluyeron sólo 2 cazadores; los grupos grandes usualmente se organizan para la caza destinada a fiestas religiosas.⁷⁵ En términos generales, la batida asegura mayor cantidad de biomasa; pero al repartir la presa a cada uno de los cazadores les corresponde menos carne que a los que practican el acecho y el lampareo. La batida, como cacería en grupo, tiende a asegurar una o varias presas, a la vez puede jugar un papel importante como actividad de esparcimiento y de destreza entre los hombres y la transmisión del aprendizaje de secretos de esta actividad de los viejos a los jóvenes. El acecho y el lampareo son técnicas individualistas de caza. Las 4 especies con el mayor

número de registros (más aprovechadas) se obtuvieron también por la técnica de batida.

El mayor número de especies fueron cazadas por medio del acecho; esta técnica se usa en el sur de Yucatán, cuando hay escasez de alimento y agua para los animales, o cuando éstos han sido vistos varias veces en un terreno o milpa donde se siembran a propósito camotes e ibes para que los animales entren a alimentarse. Los cazadores se instalan a observar cerca de las aguadas, donde la mayoría de los animales acuden a beber agua o a alimentarse, lo que se realiza con mayor frecuencia en tiempo seco. Este mismo patrón de comportamiento temporal de los animales se describe en la selva de Tres Reyes, Quintana Roo, en donde los animales se cazan también con esta técnica.⁷⁶ Con la batida, en general, se obtiene más biomasa (Cuadro 5), pero se cazan menos especies, debido a que el sereque, el conejo y las codornices pierden importancia para los cazadores pues no es redituable la cantidad de carne en referencia al costo de los cartuchos. El venado cola blanca, el temazate, el tejón y el pecarí de collar fueron las especies más aprovechadas que se capturaron por batida.

Uso de perros y tipo de armas

El uso de perros en la cacería de subsistencia aumenta considerablemente las posibilidades de caza, por lo que es recomendable delinear algún esquema de regulación en el uso de estos animales. Se ha señalado que: "la habilidad de los perros para localizar y matar a los animales puede tener un tremendo impacto sobre las especies y cantidad de animales cosechados por los cazadores".⁷⁷ Los perros que acompañaban a los cazadores de Tzucacab fueron perros comunes conocidos como de raza "indio", aunque también se observaron perros especiales para la caza como pointer, sabueso y cruzas de las 3 razas. La utilización de éstos es exclusiva

para la batida; en general, en Yucatán se registró una población mínima de cazadores furtivos que toman la cacería como deporte y venden las presas obtenidas; ellos indicaron el uso de perros en sus actividades.⁷⁸ En la comunidad de Nuevo Becal, Campeche, se observó que la cacería con perros abate las poblaciones de venado.⁷⁹ Los cazadores de las localidades estudiadas comentan que algunas especies como el tejón, el pecarí de collar y las hembras de venado cola blanca con crías son más susceptibles de ser atrapadas por perros. Los dueños de éstos dicen que los pueden entrenar para cazar determinadas especies y así dirigir la cacería hacia los animales preferidos. En Montes Azules, Chiapas, las comunidades de cazadores entrenan a los perros para detectar a las presas de cacería.⁸⁰

Las armas empleadas (escopeta calibre 0.16) en general son viejas y no se les da mantenimiento, por lo que están en mal estado. Lo mismo se ha documentado en diversos trabajos, donde la preferencia hacia el uso de la escopeta es mayor sobre cualquier otro tipo de arma.⁸¹ Los indígenas utilizaban antiguamente arcos, cerbatanas y lanzas. La incorporación de nuevas tecnologías a través de las armas de fuego en la cacería de subsistencia modificó los patrones de caza e incrementó significativamente la tasa de cosecha de la fauna aprovechada, lo que amenaza las poblaciones de las especies más usadas.⁸² En la cabecera municipal de Tzucacab es muy fácil la compra a bajo costo de los cartuchos utilizados para la cacería, lo cual facilita esta actividad que impacta las poblaciones de animales; las municiones se consiguen en ferreterías y tiendas de abarrotes en 6 pesos. Para adquirirlos, no se solicita el permiso de armas y explosivos como marca la ley federal al respecto. La venta ilegal de las municiones contribuye en gran parte para que la cacería de subsistencia se lleve a cabo todo el año.

Individuos y especies cazadas por comunidad vegetal

El conocimiento de los diferentes tipos de vegetación donde se practica la cacería es invaluable para la interpretación de los patrones y dinámica de la caza humana, así como para valorar el efecto que esta actividad tiene sobre las poblaciones presa; asimismo, ayuda a determinar el uso que la fauna hace del hábitat.⁸³ En la vegetación secundaria fueron cazados el mayor número de individuos, lo que puede deberse a 3 razones: que la cobertura vegetal presente en Tzucacab tiene mayores porcentajes de acahuales y uso agropecuario que selva conservada⁸⁴ y, por lo tanto, la mayor presencia de animales ocurre en estos tipos de vegetación; que la preferencia de los animales de caza hacia una determinada comunidad vegetal se debe a sus requerimientos de alimentación, reproducción y refugio y debido a las actividades que realizan los cazadores tanto en la selva como en los terrenos agropecuarios.⁸⁵ En varios sitios de la Península de Yucatán se ha reportado una cosecha mayor en selvas maduras, por ejemplo, X-Hazil y Tres Reyes, Quintana Roo,⁸⁶ y en Montes Azules, Chiapas.⁸⁷ En contraste, en nuestro sitio de estudio sólo existen algunos parches conservados de la selva mediana subcaducifolia.

En la milpa se registró 12.9% del total de animales cazados, lo que sugiere que la caza en este tipo de vegetación es por medio del acecho y lampareo (Cuadro 7); los cazadores practicaron esta técnica en 39 ocasiones. La milpa es usada por la fauna principalmente como sitio de alimentación; los cazadores aprovechan a los animales que se acercan a comer a las milpas para capturarlos. A esta cacería la han llamado “de jardín” y se ha especulado que ha tenido una coevolución entre la forma de cultivo de los mayas realizada por medio del sistema roza, tumba y quema, y las poblaciones de venados, tepezcuintles y pecaríes que se han beneficiado de la milpa y la vegetación secundaria que se produce por los cultivos.⁸⁸ De hecho, en Tres Reyes, Quintana Roo, los campesinos

consideran que al cazar las especies “dañinas” de la milpa recuperan parte del esfuerzo y de la inversión que hicieron a lo largo del año.⁸⁹

Los cazadores no deciden al azar los terrenos en donde realizarán la cacería, se basan en sus conocimientos de los recursos naturales de su entorno; ellos conocen el comportamiento de los animales de caza, sus hábitos alimenticios y requerimientos de agua, sus épocas de reproducción, así como la fructificación de árboles y las temporadas en que deben iniciar o cosechar las milpas.⁹⁰

Variación temporal de especies e individuos y registros por cacería

La caza del pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) está relacionada con la época de reproducción que se presenta de marzo a mayo, periodo en que el animal es más detectable porque los machos realizan exhibiciones y presentan mayor coloración y cantos.⁹¹ En cuanto al tejón, incursiona a las milpas para alimentarse y jugar en agosto y septiembre, por lo cual es más cazado, como ha sido observado en la Península de Yucatán.⁹² Los venados fueron cazados casi todo el año, excepto en febrero; en este mes sólo se cazó pecarí de collar, probablemente porque los campesinos ocuparon la mayor parte de su tiempo en las labores de desmonte y preparación de las tierras antes de iniciar la milpa, por lo que dejaron temporalmente la cacería. En ejidos del Plan Piloto Forestal, Quintana Roo, de 1993 a 1995 se observó un incremento en la caza de venado cola blanca y temazate durante los meses de abril a agosto. Esto fue relacionado con la temporada de milpas y otros cultivos anuales como el frijol.⁹³ La cacería de los mamíferos de caza puede estar vinculada con las estaciones del año, pero en Yucatán no se ha comprobado. Los cazadores de Tzucacab dicen que en la época de sequía los animales son capturados más fácilmente cerca de los cuerpos de agua; sin embargo los resultados de este estudio demostraron que la mayoría de las especies y el número de individuos se incrementan en la temporada

de lluvias. Este mismo patrón se observó al analizar el aprovechamiento de la fauna silvestre en 5 regiones de Yucatán.⁹⁴

Las pérdidas calculadas en este estudio son las siguientes: de los 41 venados cola blanca y 83 temazates cazados se dejaron de ganar 1321 dólares, ya que la venta por piel curtida en la localidad era de 13.33 y de 9.30 dólares, respectivamente. Las patas del temazate, usadas para fabricar artesanías, tenían un costo unitario de 2.70 dólares, de tal manera que por este concepto se dejaron de ganar 885.30 dólares. Esto sin contar las astas, ya que no tienen un precio de mercado definido en la zona de estudio, solamente aparecen en las casas como adorno o perchero. En cuanto al pecarí de collar, la piel se cotizaba en mercados norteamericanos en 80 dólares en 1998;⁹⁵ sin embargo en Tzucacab la piel no se desprende de los animales, sólo los rasuran y los asan en pib (tipo especial de cocimiento) para conservar la carne y se curten esporádicamente las pieles de los venados. Es necesario, por lo tanto, proponer proyectos de autorregulación de la cacería a los ejidatarios, que puedan llevarse a cabo dentro de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA),⁹⁶ para que los beneficios contribuyan a mejorar el nivel de vida de los campesinos y a la conservación de la fauna. En las 5 regiones de Yucatán donde se exploró el uso de la fauna silvestre la mayoría de los entrevistados no sabían lo que era una UMA.⁹⁷

Conclusiones y recomendaciones

La cacería de subsistencia es una actividad complementaria a las actividades agrícolas y ganaderas que las poblaciones campesinas realizan en el sur de Yucatán; sin embargo, es fundamental en el aporte de proteínas de origen animal para las familias más pobres.

Las actividades de cacería en el sur de Yucatán no se reglamentan por un plan de manejo, se desarrollan libremente, sin un registro de

individuos extraídos, edades y sexos; lo cual puede llevar a un desbalance en las poblaciones de los venados. Es necesario realizar monitoreos para planear la sustentabilidad de ese recurso.

Se desconocen los parámetros poblacionales de las especies de venado que se extraen, por lo tanto es importante llevar a cabo trabajos de investigación que permitan crear modelos predictivos que incorporen el conocimiento tradicional que los campesinos mayas poseen para planear su uso racional.

Se requiere que las autoridades ambientales propongan formas alternativas de protección a la fauna, porque las UMA no han tenido un buen desarrollo en esta región.

Agradecimientos

Los autores damos las gracias a Medardo, Narciso, José y Jorge, cazadores del municipio de Tzucacab, quienes colaboraron para la realización de este trabajo. Lo mismo que a los biólogos Víctor Navarro Collí, Fernando Martínez Cetina y Antarqui Zavala, quienes apoyaron en trabajo de campo. A la doctora Sophie Calmé y a los maestros en ciencias Adrián Cimé Pool y Juan Chablé Santos por sus comentarios y sugerencias al manuscrito. Al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza que financió el proyecto y a la Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Yucatán por el complemento al soporte económico y a la logística.

Referencias

- ⁸²Alvard, M. 1995. "Shotguns and sustainable hunting in the neotropics". *Oryx* 29(1): 59–66.
- ⁴²Anderson, S. y J. Rietbergen. 1994. *El diagnóstico participativo: un manual aplicado de técnicas*. Universidad Autónoma de Yucatán.
- ^{24, 68}Arias, L. M. 1995. "La cacería en Yaxcaba, Yucatán", pp. 271–285. En: Hernández X., E., E. Bello Baltazar y S. Levy Tacher (Compiladores). *La milpa en Yucatán*. Colegio de Posgraduados, Texcoco.

- ²⁰Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. "Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación". *Revista Mexicana de Mastozoología* 2: 33–71.
- ^{55, 93}Avila, G. 1996. "Evaluación de los aprovechamientos tradicionales de venado en Quintana Roo", pp. 152–157. En: Escamilla Guerrero, M. M. y A. P. Raña Garibay (Editores). *Memorias V Simposio sobre venados de México, Chetumal, Quintana Roo*. Universidad Nacional Autónoma de México, Gobierno de Quintana Roo, Universidad de Quintana Roo, Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados.
- ¹⁵Bennett, E. L. y J. G. Robinson. 1999. "Hunting for sustainability: the start of a synthesis", pp. 499–520. En: Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- ⁶²Bodmer, R. E. 1995a. "Priorities for the conservation of mammals in the Peruvian Amazon". *Oryx* 29: 23–28.
- ⁶Bodmer, R. E. 1995b. "Managing Amazonian wildlife: biological correlates of game choice by detribalized hunters". *Ecological Applications* 5(4):872–877.
- ^{3, 6, 16}Bodmer, R. E., J. F. Eisenberg y K. H. Redford. 1997b. "Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals". *Conservation Biology* 11(2): 460–466.
- ⁸¹Bodmer, R. E., N. Y. Bendayán A., L. Moya I. y T. G. Fang. 1990. *Manejo de ungulados en la Amazonía peruana: análisis de su caza y comercialización*. Boletín de Lima 70: 49–56.
- ^{3, 16}Bodmer, R. E., R. Aquino y P. Puertas. 1997a. "Alternativas de manejo para la Reserva Nacional Pacaya–Samiria: un análisis sobre el uso sustentable de la caza", pp. 65–74. En: Fang, T. G., R. E. Bodmer, R. Aquino y M. H. Valqui (Editores). *Manejo de fauna silvestre en la Amazonía*. UNAP, University of Florida, UNDP/GEF, Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- ⁶⁰Bodmer, R. E., T. G. Fang y L. Moya. 1988a. "Primates and ungulates: a comparison in susceptibility to hunting". *Primate Conservation* 9: 79–83.
- ⁶⁰Bodmer, R. E., T. G. Fang y L. Moya. 1988b. "Ungulate management and conservation in Peruvian Amazon". *Biological Conservation* 45: 303–310.
- ²⁷Cabrera Baz, E. A. 2000. *Estudio preliminar de la actividad ovárica de tepezcuintles (Agouti paca) en cautiverio*. Tesis maestría, Universidad Autónoma de Yucatán.
- ¹⁵Cullen, L., R. E. Bodmer y C. V. Padua. 2000. "Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forest, Brazil". *Biological Conservation* 95: 49–50.
- ^{22, 43}De Landa, D., fray. 1978. *Relación de las cosas de Yucatán*. Editorial Porrúa, México.
- ³²Del Campo P. L., A. 1986. *Uso y manejo tradicional de la fauna silvestre y su relación con otras actividades productivas en San Pedro Jicayán, Oaxaca*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Cuaderno de Divulgación 27, Xalapa, Veracruz.
- ^{26, 53, 63, 73, 78, 94, 97}Delfín, H. y J. Chablé. 2004. *Uso y problemática actual de la fauna silvestre en el estado de Yucatán*. Informe final. Secretaría para la Ecología del Gobierno del Estado de Yucatán.
- ³⁸Duch G., J. 1988. *La conformación territorial del estado de Yucatán*. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional Universitario de la Península de Yucatán.

- ²⁸Echeverría, G. A. 2005. *Variabilidad genética entre y dentro de tres poblaciones cautivas de pecarí de collar (Tayassuidae: Pecari tajacu) en Yucatán, México, utilizando proteínas sanguíneas y rapd*. Tesis maestría, Universidad Autónoma de Yucatán.
- ³⁰Ericson, J. 1996. *Conservation and development on the border of the Calakmul Biosphere Reserve, Campeche, México*. M. Sc. Thesis, Humboldt State University, Arcata, California.
- ^{4, 15, 30}Escamilla, A., M. Sanvicente, M. Sosa y C. Galindo-Leal. 2000. "Habitat mosaic, wildlife availability and hunting in the tropical forest of Calakmul, México". *Conservation Biology* 14(6): 1592–1601.
- ^{10, 39}Flores, J. S. e I. Espejel. 1994. "Tipos de vegetación de la península de Yucatán". *Etnoflora Yucatanense* 3: 1-135.
- ⁶⁶Galindo-Leal, C. y M. Weber. 1998. *El venado de la Sierra Madre Occidental: ecología, manejo y conservación*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, EDICUSA, México.
- ³⁷García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. Offset, Larios, México.
- ⁷¹González Abraham, A., B. Schmook y S. Calmé. 2007. "Distribución espacio-temporal de las actividades extractivas en los bosques del ejido Caoba, Quintana Roo". *Investigaciones Geográficas* 62: 69–86.
- ^{55, 92}González C., D. 1996. "Algunas consideraciones sobre la cacería de subsistencia tradicional de venado en algunos ejidos mayas integrantes del Plan Piloto Forestal", pp. 5–12. En: Escamilla Guerrero, M. M. y A. P. Raña Garibay (Editores). *Memorias V Simposio sobre venados de México, Chetumal, Quintana Roo*. Universidad Nacional Autónoma de México, Gobierno de Quintana Roo, Universidad de Quintana Roo, Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados.
- ⁸⁸Greenberg, L. S. Z. 1992. "Garden hunting among a Yucatec maya: a coevolutionary history of wildlife and culture". *Etnoecológica* 1(1): 23–33.
- ^{17, 35, 48, 64, 80, 87}Guerra R., M. M. 2001. *Cacería de subsistencia en dos localidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México*. Tesis licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ³⁶Guerra R., M. M. 2004. *Factores que intervienen en la regulación local de la cacería de subsistencia en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas*. Tesis maestría, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- ²⁵Hernández Betancourt, S., A. Segovia Castillo y F. Martínez Cetina. 1998. "Datos preliminares de la cacería de subsistencia en el sur de Yucatán, México", pp. 32–40. En: Mejía Gutiérrez, P., G. Hernández Olvera y P. R. Díaz Güemez (Editores). *Memorias VI Simposio sobre venados de México, Xalapa, Veracruz*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ecología, A. C., Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados.
- ⁹⁶INE (Instituto Nacional de Ecología). 1997. *Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural 1997–2000*. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

- ^{40, 84}INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1990. xi Censo General de Población y Vivienda.
- ⁴⁰INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1999. Tabulados básicos ejidales por municipio: Yucatán.
- ⁴²Instituto de los Recursos Mundiales. 1993. *El proceso de evaluación rural participativa. Una propuesta metodológica*. Cuaderno 1, Programa de Manejo Participativo de Recursos Naturales, Instituto de los Recursos Mundiales, Grupo de Estudios Ambientales, A. C., México.
- ^{2, 31, 46, 54, 58, 69, 75, 77, 81, 86, 90, 92}Jorgenson, J. P. 1993. *Gardens wildlife densities and subsistence hunting by maya indians in Quintana Roo, México*. Ph. D. Thesis, University of Florida, Gainesville.
- ¹²Jorgenson, J. P. 1995b. "A profile of maya subsistence hunters in southeastern México", pp. 667–671. En: Bissonette, J. A. y P. R. Krausman (Editores). *Integrating people and wildlife for a sustainable future*. The Wildlife Society Inc., Bethesda, Maryland.
- ¹²Jorgenson, J. P. 1995a. "Maya subsistence hunters in Quintana Roo, México". *Oryx* 29(1): 49–57.
- ^{13, 31}Jorgenson, J. P. 1997. "Cambios en los patrones de la cacería de subsistencia a través de mejoramientos socio-económicos: ejemplo de los cazadores maya en México", pp. 31–40. En: Fang, T. G., R. E. Bodmer, R. Aquino y M. H. Valqui (Editores). *Manejo de fauna silvestre en la Amazonía*. UNAP, University of Florida, UNDP/GEF, Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- ^{12, 13, 18, 31}Jorgenson, J. P. 1999. "Wildlife conservation and game harvest by maya hunters in Quintana Roo, México", pp. 251–266. En: Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- ²⁹Kuri-Melo, L. 2006. *Efectos de la densidad sobre los niveles de estrés y su relación con el ciclo ovárico de las hembras de pecarí de collar (Pecari tajacu) en cautiverio*. Tesis maestría, Universidad Autónoma de Yucatán.
- ^{21, 82}Leopold, A. S. 1977. *Fauna silvestre de México. Aves y mamíferos de caza*. 2a. edición, Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C., México.
- ⁴⁹Mandujano, S. y S. Gallina. 1996. "Size and composition of white tailed deer groups in a tropical forest in México". *Ethology, Ecology and Evolution* 8: 255–263.
- ^{23, 44, 67}Mandujano, S. y V. Rico-Gray. 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(2): 175–183.
- ^{9, 33}March M., I. J. 1987. "Los lacandones de México y su relación con los mamíferos silvestres: un estudio etnoecológico". *Biótica* 12(1): 43–56.
- ^{2, 96}March M., I. J. 1991. *Estudio para la autorregulación de la cacería de subsistencia en las periferias de la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche*. Informe final. ECOSFERA, A. C., México.
- ³⁰March M., I. J. 1992. (Inédito). *Estudio para la autorregulación de la cacería de subsistencia en la Reserva de la Biosfera de Calakmul*. Centro de Estudios para

la Conservación de los Recursos Naturales, A. C., San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

- ⁹March M., I. J. 1995. "Cacería de subsistencia, usos locales e importancia cultural de la fauna silvestre en México". En: *Simposio La fauna silvestre de México: necesidad de una nueva legislación*. Asociación de Abogados de la Ciudad de México, A. C., Facultad de Derecho, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ⁸March M., I. J., E. J. Naranjo, R. Rodiles, D. A. Navarrete, M. P. Alba y P. J. Hernández. 1996. (Inédito). *Diagnóstico para la conservación y manejo de fauna silvestre en la Selva Lacandona, Chiapas*. Informe final para la Subdelegación de Planeación de la SEMARNAP en Chiapas, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- Mares, M. y R. Ojeda. 1988. "Faunal commercialization and conservation in South America". *BioScience* 34(9): 580–584.
- ^{56, 57}Martínez–Gallardo, R. y V. Sánchez–Cordero. 1997. "Historia natural de algunas especies de mamíferos terrestres", pp. 597–609. En: González, E., R. Dirzo y R. C. Vogt, (Editores). *Historia natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- ⁸⁵Montalvo, F. 1996. "Aprovechamiento de bosques tropicales y manejo del venado en Quintana Roo", pp. 145–147. En: Escamilla Guerrero, M. M. y A. P. Raña Garibay (Editores). *Memorias v Simposio sobre venados de México, Chetumal, Quintana Roo*. Universidad Nacional Autónoma de México, Gobierno de Quintana Roo, Universidad de Quintana Roo, Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados.
- ²⁷Montes, R. 2005. "El tepezcuintle, un recurso biológico importante". *Biodiversitas* 63: 6–10.
- ^{31, 70}Morales, C. P. 2000. *Cacería de subsistencia en tres comunidades de la zona maya de México y Guatemala*. Tesis maestría, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo.
- ^{7, 34, 65}Naranjo, E. J., M. M. Guerra, R. E. Bodmer y J. E. Bolaños. 2004. "Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon forest, México". *Journal of Ethnobiology* 24(2): 233–253.
- ⁵²Peres, C. A. 2000. "Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests". *Conservation Biology* 14: 240–253.
- ⁵Pérez–Gil, S. R., F. Jaramillo, A. Muñiz y M. Torres. 1995. *Importancia económica de los vertebrados silvestres de México*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad.
- ³¹Quijano–Hernández, E. 1998. *Distribución, abundancia y conocimiento tradicional de mamíferos silvestres: bases para la creación de un plan de manejo y aprovechamiento en Tres Reyes, Quintana Roo*. Tesis licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ^{8, 13, 31, 47, 50, 70, 74, 76, 81, 86, 89, 92}Quijano–Hernández, E. y S. Calmé. 2002. "Patrones de cacería y conservación de fauna silvestre en una comunidad maya de Quintana Roo, México". *Etnobiología* 2: 1–18.

- ⁸¹Redford, K. H. y J. G. Robinson. 1987. "The game of choice: patterns of indian and colonist hunting in the neotropics". *American Anthropologist* 89(3): 650–667.
- ^{59, 83}Redford, K. H. y J. G. Robinson. 1990. "A reaserch agenda for studies of subsistence hunting in the neotropics". *Florida Journal of Anthropology* 6: 117–120.
- ^{51, 57}Reid, F. A. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and southeast México*. Oxford University Press, New York.
- ¹Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). 1999a. *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- ¹⁵Robinson, J. G. y E. L. Bennett. 1999b. "Hunting for the snark", pp. 1–10. En: Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- ^{14, 19}Robinson, J. G. y R. E. Bodmer. 1999. "Towards wildlife management in tropical forests". *Journal of Wildlife Management* 63(1): 1–13.
- ^{2, 8}Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). 1991. *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- ²Robinson, J. G. y K. H. Redford. 1994. "Measuring the sustainability of hunting in tropical forests". *Oryx* 28(4): 249–256.
- ^{30, 45}Sanvicente L., M. 1996. *Informe final de actividades del programa de manejo de fauna silvestre en los ejidos forestales del área bosque modelo y área de influencia de la Reserva de la Biosfera de Calakmul*. Informe técnico, Pronatura, Península de Yucatán.
- ^{25, 83}Segovia Castillo, A. 2001. *La cacería de subsistencia en Tzucacab, Yucatán, México*. Tesis maestría, Universidad Autónoma de Yucatán.
- ²⁵Segovia Castillo, A. y S. Hernández Betancourt. 2003. "La cacería de subsistencia en Tzucacab, Yucatán, México". *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 2(1): 49.
- ⁹⁶SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales, y Pesca). 2000. *Ley General de Vida Silvestre*.
- ¹¹SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2004. <http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal/!ut/p/kcxm/>
- ⁸¹Stearman, A. M. 1990. "The effect of settler incursion on fish and game resources of the Yuquí, a native Amazonian society of eastern Bolivia". *Human Organization* 49(4): 373–385.
- ⁹¹Stearman, A. M. y K. H. Redford. 1992. "Commercial hunting by subsistence hunters: the sirionó indians and the Paraguayan caiman of lowland Bolivia". *Human Organization* 51(3) :235–244.
- ^{22, 41, 90}Terán, S. y C. H. Rasmussen. 1992. "La milpa bajo rosa–tumba y quema en el siglo xvi". En: Zizumbo, D., C. H. Rassmussen, L. M. Arias y S. Terán (Editores). *La modernización de la milpa en Yucatán: utopía o realidad*. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA), Mérida.
- ⁶⁶Vaughan, C. y M. Rodríguez. 1991. "White–tailed deer management in Costa Rica", pp. 288–302. En: Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). *Neotropical wildlife*

use and conservation. The University Chicago Press.

⁶¹Vickers, W. T. 1984. "The faunal components of lowland South American hunting kills". *Interciencia* 9(6): 366–376.

^{61, 83}Vickers, W. T. 1997. "Rendimiento y composición de caza durante diez años en un territorio indígena del Amazonas", pp. 79–109. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.

^{72, 79, 81, 82}Weber, M. 2000. *Effects of hunting on tropical deer populations in southeastern Mexico*. M. Sc. Thesis, University of London, Royal Veterinary College, Institute of Zoology, Zoological Society of London.

³⁰Weber, M. y R. Reyna–Hurtado. 1998. "El Proyecto Yuc–Ceh: venados en Calakmul." *Pronatura* 4: 44–51.

CAPÍTULO 4

Efecto de la perturbación humana en la abundancia relativa de ungulados en tres comunidades de la región de Calakmul, Campeche, México

Rafael Ángel Reyna Hurtado
George W. Tanner

Introducción

La cacería de subsistencia en Latinoamérica es una actividad importante que provee de proteína animal a muchas familias campesinas o indígenas.¹ En los bosques neotropicales, diversos grupos étnicos e inmigrantes mestizos que viven en áreas rurales cazan millones de animales cada año. Se calcula que solamente de los bosques amazónicos se extraen anualmente alrededor de 100 000 toneladas de “carne de monte”, que se usa para consumo familiar o para obtener ingresos que permitan suplir otras necesidades básicas.² La selva maya, localizada en el sureste de México, Guatemala y Belice, no es la excepción, ya que está sujeta también a una intensa presión de cacería por parte

de los pobladores locales. Estudios anteriores han demostrado que la cacería es una actividad importante para la gente que vive en los estados mexicanos de Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo,³ así como en Guatemala.⁴ Los ungulados (mamíferos de los órdenes Artiodactyla y Perissodactyla) juegan un importante papel ecológico en los ecosistemas al ser grandes presas y grandes herbívoros, e importantes dispersores de semillas. Al mismo tiempo, están entre las especies de caza preferidas por los cazadores de subsistencia dada la gran cantidad y calidad de carne que proveen.

El impacto de la cacería en los ungulados ha sido documentado en distintas partes de Latinoamérica; tapires (familia Tapiridae), venados (familia Cervidae) y pecaríes (familia Tayassuidae) están considerados entre las 10 presas más importantes para los cazadores neotropicales.⁵ La cacería selectiva de ungulados puede reducir las poblaciones y tener consecuencias negativas en su ambiente y su comportamiento. Se ha encontrado que para los ungulados amazónicos el efecto de la cacería es mayor en especies de larga vida y baja tasa reproductiva.⁶ Asimismo, al estudiar los efectos de la cacería de los tapires en Belice se halló un número menor de esta especie en lugares con cacería que en lugares sin cacería.⁷

Del mismo modo, se sabe que grupos de pecaríes de labios blancos en el Petén de Guatemala se encontraban con mayor frecuencia a grandes distancias de los poblados.⁸ La abundancia de 3 especies de venados en Calakmul, México se redujo en un sitio de alta presión de cacería,⁹ en tanto la extensa presencia del pecarí de labios blancos es rara en sitios cercanos a una comunidad donde la presión de cacería es alta, como en Quintana Roo, México.¹⁰ Se detectó una baja presencia de tapir y pecarí de labios blancos en sitios de cacería persistente en relación con el área protegida de la Reserva de la Biosfera Montes Azules en México.¹¹

Finalmente, estudios anteriores demuestran que la abundancia relativa del pecarí de labios blancos es mayor en la Reserva de la Biosfera de Calakmul que en los 3 sitios donde existe cacería.¹²

La región de Calakmul en el sur de México (Fig. 1) es parte de la selva maya y uno de los últimos bosques tropicales en Mesoamérica que tiene grandes extensiones de hábitat continuo, es decir, que no está fragmentado y sigue intacto. Dentro de esta región se incluye la reserva de bosque tropical más grande de México, la Reserva de la Biosfera de Calakmul (RBC), con 7 238 km² y 114 comunidades humanas donde existe presión de cacería.

En la región de Calakmul habitan 6 especies de ungulados: el venado temazate gris y rojo (*Mazama pandora* y *M. temama*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) y el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*). Se han estudiado los patrones de cacería en el área y de ahí se encontró que el venado cola blanca, el pecarí de collar, ambas especies de venados temazates y el pecarí de labios blancos conformaban el 1o, 2o, 3o y 5o lugar, respectivamente, en cantidad de carne que provee a una comunidad mestiza.¹³ En otro estudio, se encontró que en 4 comunidades de la región de Calakmul, el venado cola blanca, el venado temazate y el pecarí de collar proveen 35% de la carne obtenida mediante la cacería de subsistencia.¹⁴

Para comprender mejor el impacto de la cacería en la comunidad de ungulados de la región de Calakmul, en este estudio se evaluó la abundancia relativa de las 6 especies en 4 áreas: 3 comunales (ejidos), donde existe cacería, y la RBC, sin cazadores desde 1989. Evaluamos la presencia a través del conteo sistemático de huellas en transectos lineales establecidos al azar en dichas áreas. Los resultados fueron evaluados también en relación con las diferencias en la presión de caza, y con el tamaño y la conectividad de los bosques comunales.

Métodos

Diseño del estudio y la región de Calakmul

La región de Calakmul es un mosaico de diferentes clases de bosques tropicales: desde los bajos deciduos en el noroeste hasta altos siempre verdes en el extremo sureste. Esas diferencias en hábitat están asociadas a un gradiente de humedad que se incrementa de norte a sur y, en menor intensidad, de oeste a este.¹⁵ A pesar de la presencia ocasional de cazadores de jaguares, chicleros y ladrones de piezas arqueológicas durante la primera mitad del siglo xx, esta región ha permanecido casi intacta desde que los mayas la abandonaron hace más de mil años. En 1940 se comenzó la colonización del área con la creación del pueblo de Zoh Laguna, como centro de base para las operaciones de compañías madereras y como campamento para la extracción de la goma de chicle.¹⁶ En los años setenta, cuando el gobierno mexicano alentó la colonización de la “última frontera” (los trópicos húmedos), Calakmul, al igual que otros bosques tropicales de México, recibió un elevado flujo de colonos provenientes de estados del sur y centro del país. Este proceso trajo grandes cambios medioambientales a la región. En 2005, el municipio incluía más de 100 comunidades humanas con alrededor de 35 000 personas.¹⁷ En 1989, fueron decretados 7238 km² de bosque como la Reserva de la Biosfera de Calakmul, ahora la segunda reserva y el bosque tropical protegido más grandes de México. En estos días, la RBC es la esperanza para conservar especies de fauna silvestre que requieren amplias extensiones de hábitat como el jaguar (*Panthera onca*), el tapir, el pecarí de labios blancos y el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*); sin embargo, está rodeada de comunidades humanas donde existe un mosaico de condiciones sociales y las actividades extractivas como la cacería son comunes en el área.¹⁸

Los ejidos Nuevo Becal, 20 de Noviembre y Xbonil (Fig. 1) fueron escogidos debido a que: 1) existe presión de cacería;¹⁹ 2) tienen grandes extensiones de bosque sin fragmentar (Nuevo Becal: 250 km², 20 de Noviembre: 140 km² y Xbonil: 400 km²); 3) hay proximidad al área sur de la RBC (para evitar diferencias mayores de hábitat entre sitios); y 4) son sitios suficientemente dispersos alrededor de la RBC para que sean réplicas independientes y representativas de la región. La zona sur de la RBC, de aproximadamente 4000 km², fue seleccionada para comparación debido a que el hábitat es similar y hay protección efectiva contra la cacería furtiva.²⁰ Adicionalmente, no existe ninguna comunidad humana ni fragmentación al interior de la misma, y no se ha registrado actividad de cacería en los últimos 20 años.

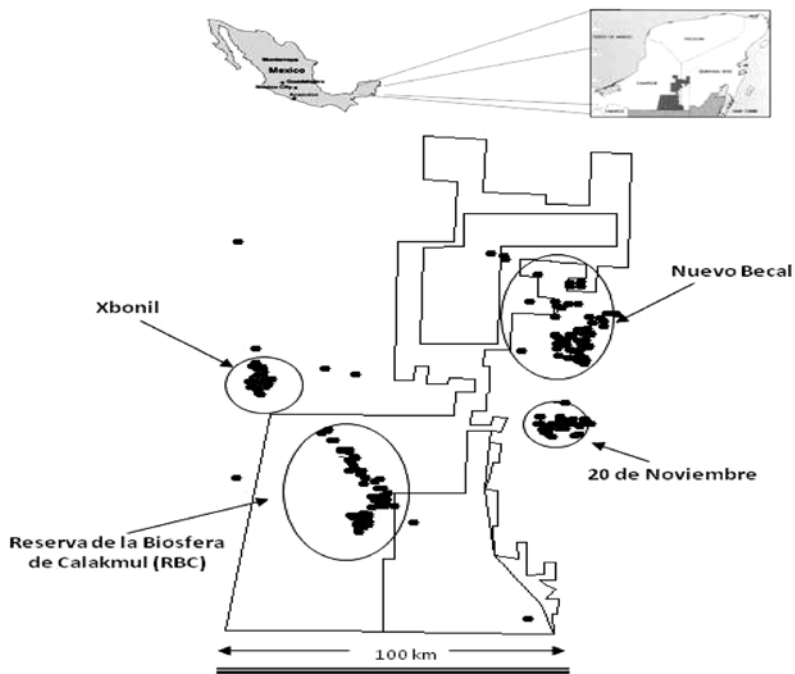


Figura 1. Reserva de la Biosfera de Calakmul y los 3 sitios con cacería. Calakmul, Campeche, México.

Descripción de los sitios de estudio

Reserva de la Biosfera de Calakmul

La RBC está ubicada en el municipio de Calakmul en el estado de Campeche, al sureste de México. Debido a su cercanía con la Reserva de la Biosfera Maya en el Petén guatemalteco, ambas reservas forman el conjunto de bosque tropical más grande de Mesoamérica. La RBC está formada predominantemente por selva mediana subperennifolia que cubre más de 50% de su superficie; le sigue en extensión la selva baja subperennifolia (bajos o akalchés) que ocupa más de 25% de la superficie de la RBC. El resto representa selva baja subcaducifolia que se presenta en las cimas de las colinas y en lugares pedregosos del centro y noroeste, y bosque perennifolio alto que se presenta en el sur, así como vegetación secundaria o acahuales.²¹

Ejido Nuevo Becal

Está ubicado al este de la zona norte de la RBC y es uno de los ejidos más grandes del municipio, con más de 520 km² de extensión, en su mayoría selva mediana. El acceso al ejido es a través de la carretera rural de 16 km que comunica al poblado con la carretera Xpujil–Hopelchén, localizado a 30 km de la cabecera municipal con una altitud de 250 msnm. La población es de aproximadamente 350 habitantes, distribuida en 65 hogares, cuyos habitantes provienen de Campeche, Tabasco y Veracruz. Este ejido fue creado a principios de los años setenta. Los ejidatarios viven principalmente de la siembra de cultivos de temporal como maíz, frijol, chihua, entre otros. Las actividades forestales y de extracción de chicle son también muy importantes. La cacería es un complemento de la dieta de las familias y se practica principalmente de manera casual; aunque hay ejidatarios que la llevan a cabo de manera

más frecuente y para quienes es la actividad productiva fundamental. La recolección de semillas de caoba (*Swietenia macrophylla*) y de hojas de la palma xate (*Chamaedora* spp.) es una actividad temporal que proporciona empleo ocasional a los ejidatarios. El ejido de Nuevo Becal ha dedicado 250 km² de bosque a la creación de una Unidad para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) en la que se ha practicado por varias temporadas la cacería deportiva por cazadores de Estados Unidos de América y México.²²

20 de Noviembre

Este ejido está situado al este de la zona sur de la RBC y al sur de la carretera Escárcega–Chetumal. Se encuentra localizado a 10.4 km al este y 5.2 km al sur de Xpujil. Es una comunidad maya–yucateca cuyo territorio comprende 286 km². Su población es de 343 habitantes, distribuidos en 72 hogares y provenientes del poblado Dzitbalche al norte de Campeche.²³ Se compone en su mayoría de bosque mediano subperennifolio con muy pocas partes bajas. La gente cultiva maíz y se dedica al corte de madera y extracción de chicle en temporada. La producción de miel es una actividad muy importante y existen 2 fábricas de colmenas en el poblado, las cuales proporcionan empleo a los habitantes del lugar. La cacería es una actividad complementaria para algunos; para una minoría es la principal. Este ejido tiene un área de reserva forestal de 140 km² y una UMA en donde se planea llevar a cabo la cacería deportiva de ciertas especies de fauna.²⁴

Xbonil

Este ejido está situado al oeste de la zona sur de la RBC y al sur de la carretera Escárcega–Chetumal. Tiene aproximadamente 400 km² de superficie, en su mayoría de bosque bien conservado. El poblado

se ubica exactamente a los lados de la carretera Escárcega–Chetumal, a la altura del kilómetro 68 y se compone de aproximadamente 126 familias con 618 habitantes en total. Este estudio se enfocó a la parte sur de la ampliación forestal, de 400 km², actualmente registrada como UMA, y en la que se practica la cacería deportiva de ciertas especies desde 1997. Los habitantes de este ejido se dedican principalmente a la siembra de temporal –a través de la técnica de roza, tumba y quema–, de maíz, frijol y chihua. Existen otras fuentes de empleo pero de manera temporal, como la reconstrucción de las ruinas de Calakmul o la creación de la cabaña de la UMA con fondos del gobierno; la actividad de la apicultura también es común. La cacería es ejercida como una forma de proporcionar carne a las familias de los ejidatarios y realizada solamente por una parte de la comunidad. Estos últimos provienen de Campeche y son de origen maya principalmente, pero también existe una gran cantidad de personas de otros estados como Michoacán, Tabasco, Veracruz y Chiapas.²⁵

Técnicas utilizadas

Entrevistas

Los residentes de cada ejido fueron entrevistados para determinar la frecuencia de cacería y las áreas donde normalmente se practica dicha actividad. Se realizó un total de 80 entrevistas en los 3 ejidos (Nuevo Becal: 27, Xbonil: 27 y 20 de Noviembre: 26). Debido a que está documentado que la cacería en la región de Calakmul es una actividad de hombres, estos instrumentos fueron aplicados al azar a individuos hombres adultos que hayan vivido en la región al menos 3 años antes de la entrevista. A las personas que indicaron que practicaban la cacería se les formularon preguntas adicionales referentes a ésta.

Transectos

Sendas rectas fueron abiertas en el bosque y usadas para estimar la abundancia relativa de las especies de ungulados. En los 3 ejidos, dichos transectos fueron localizados al azar dentro de las áreas previamente identificadas como de cacería, dejando al menos 2 km entre cada transecto. Se evitó poner transectos en un radio de entre 3 a 5 km alrededor del asentamiento humano para evitar la alta fragmentación del bosque que normalmente existe en esas zonas. En el área protegida, las características naturales impidieron que los transectos fueran localizados totalmente al azar y en su lugar se iniciaron a partir de la única carretera existente en el área; su punto de partida fue elegido aleatoriamente con un espacio libre de al menos 3 km entre ellos. El primero de éstos se originó a 10 km de la frontera de la RBC con el ejido Conhuas. La posición de los transectos se registró usando un geoposicionador (GPS Garmin 12XL); la dirección se eligió al azar y luego se mantuvo empleando una brújula. Los transectos fueron caminados sólo una vez. Participaron 4 asistentes, 1 por cada sitio, y todos ellos han vivido siempre en Calakmul, con amplia experiencia en los bosques de la región. Se consultó ocasionalmente también la guía de huellas y otros rastros de mamíferos de México.²⁶

Se caminó 90 diferentes transectos en los 4 sitios, lo que dio un total de 206.1 km recorridos. Las diferencias en relieve topográfico y densidad de la vegetación no permitieron mantener la misma velocidad, por lo tanto, los transectos fueron de longitud variable: desde 1.2 hasta 4.2 km (con un promedio de 3.2 km). En la RBC, se recorrieron 28 transectos que sumaron 56.58 km, mientras que en Nuevo Becal fueron, respectivamente, 24 transectos y 69.97 km; en 20 de Noviembre, 20 transectos y 45.05 km; y en Xbonil, 18 transectos y 34.54 km. Todos fueron recorridos entre febrero y julio de 2001, periodo que abarcó

la época de secas y 2 meses de la época de lluvias. El efecto de la temporalidad fue controlado al caminar mensualmente en cada uno de los 4 sitios; de esta manera, todos fueron completados casi al mismo tiempo.

El conteo indirecto de animales es una técnica que ha sido usada en diversos estudios y produce un índice que, de ser obtenido de manera sistemática y sin sesgo, se relaciona directamente con la abundancia de las poblaciones animales; asimismo, se puede usar para comparar ésta entre diferentes épocas, sitios, prácticas de manejo, y otros.²⁷

En este estudio usamos huellas porque la experiencia previa de los investigadores ha demostrado que a pesar de un muestreo intenso, pocos avistamientos directos de ungulados son obtenidos en la región de Calakmul, e incluso algunas especies (tapir y pecarí de labios blancos) nunca han sido vistas en transectos. Por lo tanto, en este estudio contamos todas las huellas de las 6 especies de ungulados que estuvieran dentro de 1 m a cada lado de la línea central del transecto. Si alguna huella no podía ser identificada como especie, este registro no se incluía en el análisis. La única excepción fueron las huellas de pecarí de labios blancos porque fue imposible contar huellas individuales, debido a que los grupos viajan en línea siguiéndose unos a otros.²⁸ En esta especie se reportó sólo 1 registro por grupo en lugar de huellas individuales. También fue imposible distinguir las huellas de los venados temazates como especie, por lo que ambas fueron agrupadas en una sola categoría.

La tasa de encuentro de huellas (TEH) se obtuvo a partir de los datos de los transectos, al dividir el número de huellas de cada especie por la distancia recorrida (n/km). Se encontró que los signos indirectos de tapir estaban directamente correlacionados con la abundancia de esta especie en Belice.²⁹ Asimismo, en 1908 km de transectos la tasa de encuentro de signos estaba positivamente relacionada con la densidad

de las poblaciones en estudio y con la frecuencia de observaciones directas.³⁰ Finalmente, no se encontraron diferencias significativas entre el conteo de huellas de venados a través de diferentes tipos de suelos y condiciones climáticas en 3 sitios de la región de Calakmul.³¹

Por lo anterior, aquí asumimos que el conteo indirecto y la TEH es un método confiable que nos permite estimar la abundancia relativa de ungulados en sitios similares pero sometidos a diferente presión de manejo. La TEH fue usada como un índice para comparar ésta entre las 4 áreas de estudio.

Análisis estadístico

La tasa de encuentro de signos (TEH, número de huellas/km) de cada especie se usó para comparar. Los datos fueron normalizados al transformarse a la raíz cuadrada,³² tras lo cual se compararon a través de un análisis de varianza que contrastó las 4 áreas; finalmente, para comparar entre 2 áreas se utilizó la prueba t de student (para 2 muestras asumiendo igualdad de varianzas). Todos los análisis fueron hechos en el programa de análisis de datos de Microsoft Excel.

Resultados

Características de las comunidades

Se evaluaron varias características de cada comunidad por medio de las encuestas realizadas con una muestra de su población. Entre dichos parámetros se eligió el área total, la conectividad con la RBC e indicadores de la presión de cacería, como número de cazadores, frecuencia de viajes y distancia a recorrer en cada viaje. Al evaluarlos por ejido, tenemos lo siguiente.

Nuevo Becal

Este ejido presentó la mayor área total aunque la zona que han destinado a reserva forestal es menor que en Xbonil. La conectividad con la reserva está limitada por la carretera Xpujil–Dzibalchen, si bien es posible el paso de especies de fauna en esta área y por el lado norte del ejido que colinda con la RBC. En Nuevo Becal se presentó la mayor proporción de personas que respondieron afirmativamente respecto a la práctica de la cacería; sin embargo la frecuencia de viajes es ligeramente menor que en Xbonil. Los cazadores se alejan, en este último, más kilómetros en promedio que en los otros 2 ejidos. Finalmente, en Nuevo Becal, el promedio de personas que viven en cada casa es mayor que en los otros 2 ejidos (Cuadro 1).

<i>Sitios de estudio</i>	<i>Nuevo Becal</i>	<i>20 de Noviembre</i>	<i>Xbonil</i>	<i>RBC</i>
Área total	520 km ²	280 km ²	500 km ²	3500 km ² (aprox.)
Área de reserva forestal	250 km ²	140 km ²	400 km ²	-----
Conectividad con la RBC	Baja	Inexistente	Alta	-----
Población total	350	343	618	-----
Proporción de cazadores entre hombres adultos entrevistados	93%	62%	70%	-----
Promedio de personas por casa	6.33	5.45	4.44	-----
Distancia promedio de viaje de cacería	15.5 km	10 km	12.8 km	-----
Frecuencia promedio de viajes de cacería	Cada 28 días (rango desde 4 hasta 90 días)	Cada 91 días (rango desde 3 hasta 360 días)	Cada 25 días (rango desde 3 hasta 120 días)	-----

Cuadro 1. Área total y de reserva, conectividad con la RBC y algunas características de la práctica de la cacería en las 3 comunidades en estudio y la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, México.

20 de Noviembre

Este ejido es el más pequeño de los 3 y no hay conectividad con la RBC; sin embargo la presión de cacería, a juzgar por el número de cazadores, la frecuencia de viajes y la distancia que recorren en cada uno de éstos, es menor que en los otros 2 ejidos. La población total es similar a Nuevo Becal y es baja en comparación con Xbonil. El número promedio de personas que viven en cada casa es intermedio entre los 2 ejidos (Cuadro 1).

Xbonil

Esta comunidad presentó la mayor reserva forestal de todas; la conectividad con la RBC es alta dado que en la parte sur y lado este del polígono de la reserva ejidal hay bosque continuo hasta la zona sur de la RBC, y no hay poblados ni carreteras que impidan el paso de fauna entre Xbonil y la propia RBC. Asimismo, presentó la población total más alta de los 3 ejidos con casi el doble de la población, aunque el promedio de personas que viven en cada casa fue el menor. La proporción de cazadores y la distancia recorrida por viaje fue intermedia entre los otros 2 ejidos, pero la frecuencia de viajes de cacería fue alta y similar a la frecuencia encontrada en Nuevo Becal (Cuadro 1).

Abundancia relativa por especie

En términos generales, se encontró en todos los sitios que los temazates presentaron una TEH mayor que todos los otros ungulados; la menor correspondió al tapir y a grupos de pecarí de labios blancos. El pecarí de collar y el venado cola blanca exhibieron una TEH intermedia. Si se asume que esta tasa refleja la abundancia relativa de una especie en diferentes sitios, a continuación se detallan las comparaciones entre comunidades por especie.

Temazates

Al comparar los 4 sitios, la mayor abundancia relativa de temazates se encontró en los ejidos 20 de Noviembre y Xbonil, y la menor en Nuevo Becal; mientras que la RBC presentó una abundancia intermedia, si bien el análisis de varianza no fue significativo. Sin embargo, cuando se contrastaron las abundancias relativas entre las 3 comunidades, las diferencias resultaron significativas con Nuevo Becal como el sitio con menor abundancia relativa de venados temazates (Cuadro 2).

<i>Especie</i>	<i>Nuevo Becal</i>	<i>20 de Noviembre</i>	<i>Xbonil</i>	<i>RBC</i>	<i>Anova (valor-P) para los cuatro sitios</i>	<i>Anova (valor-P) para las tres comunidades</i>
<i>Mazama sp.</i>	5.10	7.36	7.09	6.34	0.06	0.03
<i>Odocoileus virginianus</i>	0.78	0.93	0.89	0.24	0.01	0.91
<i>Pecari tajacu</i>	0.78	1.08	0.98	0.84	0.95	0.88
<i>Tayassu pecari</i>	0.05	0.02	0.20	0.22	0.09	0.20
<i>Tapirus bairdii</i>	0.48	0.42	0.20	0.03	0.00	0.06

Cuadro 2. Número de huellas por kilómetro en 3 comunidades y la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, México.

Venado cola blanca

Los resultados variaron no tanto entre las áreas ejidales, pero sí en la RBC donde la TEH fue 3 veces menor que en Nuevo Becal, el ejido donde hubo la menor abundancia relativa entre las 3 comunidades. Las diferencias en esta especie fueron altamente significativas, aunque claramente se aprecia que la RBC es la causa de ellas, pues cuando ésta se excluyó del análisis estadístico, las diferencias entre los ejidos no fueron significativas. Es de notar que el ejido 20 de Noviembre resultó otra vez con la TEH más alta para esta especie de venado (Cuadro 2).

Pecarí de collar

Fue la especie más uniforme en cuanto a la abundancia relativa y las diferencias fueron menores entre los 4 sitios. En el análisis exclusivo de áreas de cacería en esta especie no se encontraron tampoco cambios importantes entre los 3 sitios; aunque es de notar que otra vez el ejido 20 de Noviembre tuvo la mayor TEH y Nuevo Becal la menor (Cuadro 2).

Pecarí de labios blancos

Si bien los resultados no son significativos, la abundancia relativa de esta especie fue claramente mayor en la RBC y Xbonil. Los ejidos Nuevo Becal y 20 de Noviembre tuvieron una menor, pero similar abundancia relativa de grupos de esta especie (Cuadro 2).

Tapir

En contraste directo con la abundancia relativa del pecarí de labios blancos, el tapir presentó el mayor índice de abundancia relativa en Nuevo Becal y 20 de Noviembre; mientras que en la RBC, este índice fue mucho menor. La abundancia de esta especie en Xbonil fue intermedia entre las otras 2 comunidades y la RBC. Las diferencias entre las comunidades no resultaron significativas, aunque en esta última comparación sí lo fueron (Cuadro 2).

Discusión

La abundancia relativa de las 6 especies de ungulados de la región de Calakmul ofrece patrones diversos en 3 comunidades y la RBC. Dichos patrones pueden ser explicados con base en requerimientos ecológicos y resistencia de las especies a diferentes clases de perturbación humana. Al relacionar los patrones de abundancia relativa encontrados

con los factores humanos y geográficos de cada comunidad tenemos lo siguiente.

Al asumir que la calidad de hábitat es similar en las áreas forestales de los 3 ejidos, y a reserva de un estudio más profundo, hay evidencias de que los venados temazates en Nuevo Becal parecen ser más afectados por la mayor presión de cacería existente en dicho ejido. Aparentemente, el tamaño del área no es un factor importante en dicha especie que se mueve en un ámbito hogareño pequeño en comparación con otros ungulados; sin embargo, en un nivel poblacional, la falta de inmigración y emigración puede afectar a la población en el largo plazo, sobre todo en 20 de Noviembre y Nuevo Becal que están perdiendo la conectividad con otras áreas de manera rápida y alarmante.

La abundancia relativa del venado cola blanca indica que es una especie resistente a la presión de cacería dada la importancia que tiene como presa para todos los cazadores de subsistencia de la región,³³ y quizá la perturbación del bosque presente en las áreas ejidales favorece la persistencia de esta especie, que en un estudio complementario se encontró su preferencia por la vegetación secundaria.³⁴ El venado cola blanca fue menos abundante en Nuevo Becal y aunque los resultados no fueron significativos estadísticamente, podrían estar relacionados directamente con la mayor presión de cacería presente en este ejido.

La importancia del pecarí de collar como presa de los cazadores de subsistencia quedó demostrada,³⁵ pues es la más abundante en cuanto a número de animales cazados en la región; tuvo mayor abundancia en 20 de Noviembre y, otra vez, Nuevo Becal presentó la menor. Si bien estos resultados no fueron significativos, hay una clara relación con la presión de cacería existente en dichos ejidos. El ámbito hogareño de los pecaríes de collar³⁶ en raras ocasiones sobrepasa los 10 km², por lo cual el área en 20 de Noviembre, en comparación

con los otros ejidos, no parece tener ninguna consecuencia en su abundancia relativa.

El pecarí de labios blancos presentó una mayor en Xbonil, lo cual fue 2 veces mayor que en los otros 2 ejidos y similar a la encontrada en la RBC. Estos resultados indican que el área es un factor fundamental en esta especie, donde los grupos requieren el mayor ámbito hogareño –hasta 200 km² por grupo–,³⁷ de todos los ungulados forestales tropicales y de los más grandes reportados para mamíferos terrestres. Por ejemplo, en 20 de Noviembre, que registra la menor presión de cacería, pero también la menor área y conectividad, sólo se encontró rastros de un grupo en una sola ocasión. Al parecer la combinación de cacería con reducción de área y conectividad tiene un efecto mayor en esta especie que en los otros ungulados.

El tapir sorprendentemente fue más abundante en los 2 ejidos del este que en la RBC y en Xbonil. Estos resultados pueden estar relacionados con el hecho de que el tapir no es la especie de caza favorita; de hecho, en 5 años de vivir en la región, uno de los autores sólo ha registrado la muerte por cacería de un tapir que ocasionó múltiples daños a una milpa. El tapir puede subsistir también en la vegetación secundaria³⁸ y es favorecido por la presencia de cuerpos de agua. Es probable que estos 2 factores sean más abundantes en los 2 ejidos del este de la RBC, donde las aguadas son aparentemente mayores que en esta última y en Xbonil. Es de señalar también que la RBC y Xbonil se sitúan justamente en la columna vertebral de la pequeña cordillera que atraviesa la Península de Yucatán y por lo tanto son sitios ligeramente más secos.

El impacto de la cacería en las especies de ungulados es importante y fue diferente para cada una. Este factor, en combinación con características propias de cada comunidad, determinó la abundancia relativa de las especies. Por ejemplo, se encontró que en Nuevo Becal, a

pesar de ser una comunidad con una reserva forestal grande, existe una relación de menor abundancia en 3 especies (temazate, pecarí de collar y venado cola blanca) con una mayor presión de cacería (determinada por la alta proporción de adultos que cazan); mientras que en 20 de Noviembre, donde se reportó la menor presión de cacería (debido a la proporción de cazadores en combinación con la población total) pero con menor conectividad, las mismas especies fueron más abundantes. Finalmente, en Xbonil, si se agregan los factores de mayor área y conectividad con la RBC, entonces se presentan abundancias relativas altas en todas las especies con la excepción del tapir, el cual probablemente está más influenciado por el hábitat que por la presión de cacería.

Conclusiones y recomendaciones

Nuestros resultados indican de manera preliminar (y a reserva de futuros y detallados estudios que tomen en cuenta otros factores tales como la calidad de hábitat) que las especies de ungulados se ven afectadas diferencialmente por los diversos factores humanos de perturbación y que la combinación de ciertos factores puede tener consecuencias negativas para determinadas especies. La cacería de subsistencia debe ser monitoreada y regulada para evitar que sus efectos sean mayores, aun en especies resistentes como las 3 de venados y el pecarí de collar. La combinación de la presión de cacería con la reducción de hábitat parece tener efectos mucho mayores en los grupos de pecarí de labios blancos que en otros ungulados. La desaparición de esta especie de áreas forestales ejidales puede tener efectos desastrosos para la supervivencia de la especie en el área y, consecuentemente, en México. Los bosques ejidales en Calakmul son zonas importantes para el tapir y, en combinación con la ausencia de cacería de esta especie, convierten a la región en un sitio importante

para la supervivencia del tapir en México, siempre y cuando sea respetado y su hábitat, preservado. La conservación de ungulados necesita de una estrategia integral que incluya y asegure la protección de dichas especies en las áreas ejidales, al mismo tiempo que en la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Además, ciertas actividades humanas como la cacería y la deforestación del bosque deben ser controladas en común acuerdo con los habitantes del área, para beneficio de ellos mismos y de la vida silvestre.

Referencias

- ²⁶Aranda, M. 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Ediciones Maccio, Xalapa, Veracruz.
- ^{4, 8}Baur, E. H. 1998. *Estudio de la cacería de subsistencia en la concesión forestal de Carmelita, San Andrés, Petén*. Informe preliminar, Pro-Petén Conservación Internacional, Guatemala.
- ^{5, 6}Bodmer, R. E., J. F. Eisenberg y K. H. Redford. 1997. "Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals". *Conservation Biology* 11(2): 460–466.
- ^{27, 28}Carrillo, E., G. Wong y A. D. Cuarón. 2000. "Monitoring mammal populations in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions". *Conservation Biology* 14(6): 1580–1591.
- ^{16, 22}Ericson, J. 1997. *Regional assessment: Calakmul population–environment initiative*. Preliminary report. Pronatura Península de Yucatán, México, World Wildlife Fund, University of Michigan.
- ^{3, 14, 18, 19, 33}Escamilla, A., M. Sanvicente, M. Sosa y C. Galindo-Leal. 2000. "Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, México". *Conservation Biology* 14(6): 1592–1601.
- ^{7, 29, 38}Fragoso, J. M. V. 1991. "The effect of hunting on tapirs in Belize", pp. 154–162. En: Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). 1991. *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- ^{28, 36}Fragoso, J. M. V. 1998. "Home range and movement patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the northern Brazilian Amazon". *Biotropica* 30(3): 458–469.
- ²⁷Fragoso, J. M. V., K. M. Silvius y M. Prada Villalobos. 2000. *Wildlife management at the Rio das Mortes Xavante Reserve, Matto Grosso, Brazil: integrating indigenous culture and scientific method for conservation*. World Wildlife Fund, Brazil

- ^{5, 27}Hill, K., J. Padwe, C. Bejyvgi, A. Bepurangi, F. Jakugi, R. Tykuarangi y T. Tykuarangi. 1997. "Impact of hunting on large vertebrates in the Mbaracayu Reserve, Paraguay". *Conservation Biology* 6: 1339–1353.
- ^{22, 23, 24}INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2000. Base de datos del estado de Campeche.
- ¹⁷INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2005. Censo socio-económico del 2005. Estado de Campeche. México.
- ²⁸Kiltie, R. A. y J. Terborgh. 1983. "Observations on the behavior of rain forest peccaries in Perú: why do white-lipped peccaries form herds?" *Z. Tierpsychol.* 62: 241–255.
- ⁵Leopold, A. S. 1959. *Fauna silvestre de México*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C., México.
- ³⁸Naranjo, E. J. 1995. "Abundancia y uso de hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque tropical húmedo de Costa Rica". *Vida Silvestre Neotropical* 4: 20–31.
- ^{3, 11, 27}Naranjo, E. J. 2002. *Population ecology and conservation of ungulates in the Lacandon forest, México*. Ph. D. Dissertation, University of Florida, Gainesville.
- ³⁰Naranjo, E. J. y J. E. Bolaños. 2001. "Correlación entre índices de abundancia y densidades poblacionales de mamíferos en la Selva Lacandona, México". En: Sánchez, P., A. Morales y H. F. López (Editores). *Proceedings 5th International Congress of Wildlife Management in Amazonia and Latin America*. Fundación Natura, Colombia.
- ⁵Peres, C. A. 1999. "Evaluating the impact and sustainability of subsistence hunting at multiple Amazonian forest sites", pp. 31–56. En: Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- ^{3, 10}Quijano–Hernández, E. 2001. *Ecología, aprovechamiento y conservación de la fauna silvestre en Tres Reyes, Quintana Roo*. Tesis maestría, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo.
- ^{20, 27}Reyna–Hurtado, R. A. 2002. *Hunting effects on the ungulates species in Calakmul forest, México*. M. Sc. Thesis, University of Florida, Gainesville.
- ^{18, 19, 25}Reyna–Hurtado, R. A., M. Sanvicente López, S. Calmé Delalande, G. Escalona Segura y J. A. Vargas Contreras. 1999. *Estudio de fauna silvestre en la comunidad de Xbonil, Calakmul, Campeche*. El Colegio de la Frontera Sur, Campeche.
- ^{34, 38}Reyna–Hurtado, R. y G. W. Tanner. 2005. "Habitat preferences of ungulates in hunted and nonhunted areas in the Calakmul forest, Campeche, México". *Biotropica* 37(4): 676–685.
- ^{12, 18}Reyna–Hurtado, R. y G. W. Tanner. 2007. "Ungulate relative abundance in hunted and non-hunted sites in Calakmul forest (southern México)". *Biodiversity and Conservation* 16(3): 743–756.
- ^{1, 2, 5}Robinson, J. G. y E. L. Bennett. (Editores). 1999. *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- ²Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). 1991. *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- ^{17, 20}SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2000. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. México.

- ³²Sokal, R. R. y F. J. Rohlf. 1995. *Biometry*. 3a. edición, W. H. Freeman and Co, New York.
- ²⁸Sowls, L. K. 1997. *Javelinas and the other peccaries: their biology, management and use*. 2a. edición, Texas A & M University Press, College Station, Texas.
- ⁵Stearman, A. M. 1992. "Neotropical indigenous hunters and their neighbors: Sirionó, Chimane and Yuquí hunting on the Bolivian frontier", pp. 108–128. En: Redford, K. H. y C. Padoch (Editores). *Conservation of neotropical forests: working from traditional resource use*. Columbia University Press, New York.
- ⁵Townsend, W. R. 1999. "The sustainability of subsistence hunting by the Sirionó indians of Bolivia", pp. 267–281. En: Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- ^{15, 21}Ucan, E., L. M. Ortega, J. J. Ortiz, J. Tun y S. Flores. 1999. "Vegetación y flora", pp. 59–64. En: Folan Higgins, W. J., M. C. Sánchez González y J. M. García Ortega (Editores). *Naturaleza y cultura en Calakmul, Campeche*. Centro de investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche.
- ^{3, 5, 9, 13, 18, 19, 27, 31, 33, 35}Weber, M. 2000. *Effects of hunting on tropical deer populations in southeastern México*. M. Sc. Thesis, University of London, Royal Veterinary College, Institute of Zoology, Zoological Society of London.
- ²⁷Williams, B. K., J. D. Nichols y M. J. Conroy. 2002. *Analysis and management of animal populations*. Academic Press, San Diego, California.



CAPÍTULO 5

El tepezcuintle: estrategias para su aprovechamiento con base en la evaluación de su población y hábitat en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México

Jesús Parroquín Pérez
Sonia Gallina Tessaro
Gustavo Aguirre León
Jairo Pérez Torres

Introducción

El tepezcuintle (*Cuniculus paca*) es un mamífero roedor consumido tradicionalmente en las áreas tropicales de los países donde habita; algunos la consideran como la más preciada “carne de monte” que se ofrece en algunos restaurantes del sur y sureste de México.¹ Es una especie cuyas poblaciones han disminuido de forma considerable, por lo que es importante estudiar las características de la población y el hábitat para obtener los conocimientos que permitan protegerlo y conservarlo.²

En la actualidad, el conocimiento que se tiene del tepezcuintle es incompleto, de ahí la necesidad de obtener y generar información que permita una planeación adecuada para su aprovechamiento. La palabra tepezcuintle es de origen náhuatl y se deriva de *tepetl* —cerro— e *itzcuintli* —perro—; y significa literalmente “perro de monte”.³ El tepezcuintle es mencionado en las leyendas de los chinantecos, quienes le atribuyen el haber sido madre del sol y de la luna por sus características —mejillas abultadas y coloración de la piel—, además de su utilidad como alimento.⁴

En la región del Uxpanapa, zona habitada principalmente por grupos chinantecos y totonacos, actualmente el tepezcuintle ha sido cazado como un recurso para obtener ingresos monetarios por la venta de su carne. A pesar de su importancia biológica y cinegética, existen hasta la fecha pocos estudios de campo,⁵ ya que la mayor parte de la investigación sobre esta especie se ha dirigido hacia el manejo en cautiverio.⁶

Desde 1970, aproximadamente, el Valle del Uxpanapa ha sido un foco de atención por la destrucción de flora y fauna silvestre ahí ocurrida. A pesar de las recomendaciones de los especialistas, varios miles de hectáreas de las selvas del valle fueron drásticamente perturbadas entre 1970 y 1980 con el fin de asentar en esa zona centros de población.⁷ En la actualidad, está considerado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) como región prioritaria para la conservación, por su biodiversidad y alto potencial de recursos naturales, y por ser representativo de las diferentes condiciones ecológicas y socioeconómicas del país.

En el Valle del Uxpanapa, la etnia de los chinantecos es mayoría: más de 25 000 personas. Asimismo, habitan nahuas y totonacas reubicados de la región de Papantla y zoques de Chiapas damnificados por el Chichonal. También existen ejidatarios de distintas regiones de

Veracruz y estados del país. Esta variedad de culturas permite que se conozcan y se apliquen diversos usos de los recursos naturales y biológicos de las selvas,⁸ los cuales son utilizados por los pobladores para la extracción de madera, ixtle y animales silvestres.⁹ En los años 90 se introducían constantemente cazadores furtivos al ejido Loma de Oro, sólo con mostrar la licencia de caza autorizada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, y demandaban tener derecho a entrar hasta que las autoridades se opusieron totalmente después de ser asesoradas de forma adecuada. Actualmente en este ejido sólo se practica la caza de subsistencia, y el tepezcuintle es la especie más buscada por el valor consuntivo y económico de su carne.¹⁰ Para 2001, este mamífero se cotizaba en la región a un precio de 55 pesos (equivalente a 5 dólares aproximadamente) por kilogramo, por lo que la venta de su carne representa una fuente adicional de ingresos en los mercados o restaurantes de la región.

El tepezcuintle es un roedor perteneciente a la familia Cuniculidae.¹¹ Mide cerca de 750 mm desde la cabeza hasta la base de la cola y llega a pesar de 10 a 12 kg. Es de cuerpo corpulento y rechoncho, de color castaño o café oscuro, con 5 líneas de puntos blancos a cada lado del cuerpo y la zona ventral blanca; las orejas y la cola son pequeñas.¹² Este roedor prefiere áreas cercanas a fuentes de agua y está presente en diferentes hábitats: selva alta perennifolia, manglares, pantanos, bosques caducifolios y subcaducifolios.¹³ Las madrigueras son habitadas por machos y hembras por separado, aun en cautiverio;¹⁴ comúnmente las construyen cerca de alguna fuente de agua, con 2 o más entradas¹⁵ y en huecos, entre rocas o tierra, y raíces de árboles o tocones.¹⁶

El tepezcuintle es una presa importante para los felinos de la selva, como el jaguar (*Panthera onca*), por lo cual es importante su conservación debido al papel que desempeña dentro de la red trófica.

Además, al ser un organismo frugívoro, deposita sus excretas en cuerpos de agua, lo que ayuda a la dispersión de semillas de árboles de la selva. La distribución del tepezcuintle se ha visto afectada por factores como la caza, la comercialización de su carne y la reducción o alteración de su hábitat.¹⁷

El tepezcuintle es una especie que acostumbra hacer comederos,¹⁸ es decir, reúne fruta en un área y comienza a roerla, por lo que es relativamente fácil distinguir estos lugares dentro de la selva.¹⁹ Los cazadores aprovechan esta situación y cuando localizan un comedero arman un tapanco sobre los árboles, a unos 2 ó 3 metros de altura, para que el tepezcuintle no los olfatee; de esta forma lo acechan y, cuando el tepezcuintle regresa al comedero durante la noche, lo cazan con la ayuda de linternas y escopetas.

Otras especies que son cazadas en el Valle de Uxpanapa son el temazate (*Mazama americana*), el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y el tapir (*Tapirus bairdii*). También capturan vivas algunas aves como loros, pericos, tucanes y hocofaisanes o faisanes reales para comercializarlos. Éstas son vendidas a comerciantes del Estado de México, Puebla o Distrito Federal.²⁰

El manejo extensivo de especies de vertebrados es considerado por algunos como una alternativa más factible, al tener que establecer tasas de cosecha sostenibles en áreas de bosque.²¹ Tomando en cuenta que el tepezcuintle es una especie presionada por el uso intensivo, el manejo del hábitat tendría que realizarse con monitoreo de sus poblaciones y desarrollando planes de manejo, que involucren a las comunidades rurales que tradicionalmente han usado este recurso. Los hábitats con buenas condiciones, tanto en calidad como en cantidad de recursos, soportan más animales que aquellos que no las tienen, lo cual está directamente relacionado con requerimientos, ya que la distribución de los elementos necesarios en el medio ambiente determina el número

de organismos que pueden existir. El objetivo primordial del manejo de fauna silvestre es mantener las áreas –sobre todo las sujetas a caza– lo más cercano posible a las condiciones óptimas.²²

Por todo ello, surge la necesidad de aportar conocimiento acerca de la población y el hábitat del tepezcuintle que permita su manejo extensivo. Esta información servirá para llevar a cabo un diagnóstico del estado poblacional de esta especie y conocer su relación con la vegetación. Los objetivos de este trabajo son obtener información de la densidad poblacional del tepezcuintle por medio del conteo de madrigueras, caracterizar las áreas donde las establecen y analizar los factores relacionados con la selección del hábitat en el ejido Loma de Oro, en el municipio de Uxpanapa, Veracruz, así como establecer estrategias de manejo que permitan aprovechar este recurso sin agotarlo, como ha ocurrido en otros ejidos del municipio.

Métodos

Descripción del área

El estudio se llevó a cabo en el ejido Loma de Oro en el Valle del Uxpanapa, zona importante para la fauna silvestre porque representa uno de los últimos bastiones para la conservación de la biodiversidad en Veracruz.²³ Esta área todavía mantiene especies de vertebrados terrestres como jaguar, puma, tapir, ocelote, mono araña, mono aullador o sambo, pecarí de collar, pecarí de labios blancos, guacamaya, loro cabeza azul, cabeza de viejo, tucán pico de canoa, hocofaisán, entre otros.

El ejido tiene una superficie de 1020 ha; con una topografía irregular de plano a quebrado y pendientes de 3 a 100%. Al este de la zona se encuentra Tabasco; al sureste Chiapas y al sur Oaxaca.²⁴

El clima es cálido-húmedo con lluvias intensas en verano. Las temperaturas promedio mensuales fluctúan entre los 21 °C y 29 °C, con máximas de 40 °C en la estación seca y mínimas de 10 °C en invierno. La humedad relativa es alta durante todo el año: en promedio 70% en mayo y más de 90% en noviembre.²⁵

La vegetación de la zona es selva alta perennifolia en general. Dentro del área de estudio también se encuentran jimbales.

El trabajo de campo se realizó de septiembre de 2001 a junio de 2002 en parcelas ejidales con vegetación nativa. Se llevaron a cabo 6 salidas de campo. En cada una se hicieron recorridos de búsqueda y ubicación de las madrigueras, así como la toma de datos de las características del sitio en cada una de ellas y en un sitio al azar para comparar los valores de las variables alcanzadas. Asimismo, se pesó y determinó el sexo de algunos tepezcuintles cazados por pobladores del ejido y se conservaron los cráneos.

Estimación de la densidad

Para estimar la densidad de la población se utilizó el método del conteo de madrigueras de los animales residentes en el área, cuyo resultado fue dividido entre 3.5, que es el número de madrigueras usado por cada individuo de tepezcuintle.²⁶

La localización de las madrigueras se hizo con la ayuda de un guía, cazador del ejido. Se llevaron a cabo recorridos de 8:00 a 14:00 h y, para confirmar que una madriguera estuviera ocupada, se usó un perro entrenado para ello. Éste es un método utilizado para capturar tepezcuintles vivos, ya que raramente se emplean trampas.²⁷ Se caminó en las mañanas a través de la selva para que el perro rastrear a tepezcuintle hasta la madriguera ocupada,²⁸ y se le introdujo en ella para provocar su salida o escuchar el chillido característico que emite y corroborar su presencia.²⁹

Se consideraron como madrigueras ocupadas aquellas donde se encontraron huellas del tepezcuintle a la entrada, aunque el animal no estuviera en ella, así como aquellas donde hubo evidencias de que aún permanecía dentro.³⁰ Al detectar una madriguera ocupada, se señalaba con la finalidad de medir las variables importantes del hábitat. También indicó un sitio elegido aleatoriamente, a una distancia entre 10 y 100 m y una dirección en grados, caracterizando las mismas variables.³¹ Asimismo, se verificó la presencia de los animales a través de observación directa desde tapancos contruidos en árboles cercanos.

Las observaciones en el tapanco se realizaron de las 19:00 a las 02:00 h, en marzo-abril y mayo-junio. Este método se aplicó 4 noches, y se hicieron 2 observaciones en cada periodo, dejando pasar una semana entre cada una para interferir lo menos posible en el comportamiento de los tepezcuintles, a fin de no afectar la siguiente observación, ya que si sus senderos o veredas son alterados, tienden a cambiar sus rutas.³² Los comederos en los que se realizaron las observaciones fueron de frutos de zapote mamey, que es uno de los consumidos por el tepezcuintle en su área de distribución en México.³³

Venta de animales

Se entrevistó a los cazadores y pobladores de Loma de Oro que se dedican a la venta de fauna silvestre para saber en cuánto y a quién venden la carne o los tepezcuintles vivos.

Caracterización del hábitat

Se delimitó una parcela de 100 m² (10 x 10 m) en cada sitio donde se localizó una madriguera. Tomándola como centro, se obtuvieron datos de las variables que pueden tener relación con la presencia de tepezcuintles

dentro de la parcela. Se registró la cobertura vertical —o de escape a los 4 puntos cardinales—³⁴ y la horizontal, el tipo de madriguera, la distancia a cuerpos de agua más cercanos, diámetro de la entrada, distancia y diámetro de la otra entrada, orientación en grados de la entrada principal, altura y color del suelo en el que se encontraba, textura, porcentaje de pedregosidad, porcentaje de pendiente, tipo de vegetación, rastro, número de árboles, altura, diámetro a la altura del pecho, cobertura de los árboles, fenología, distancia a cada árbol y orientación en grados de cada uno de éstos respecto de la madriguera.³⁵

Análisis de datos

Para conocer cuáles variables de la vegetación y del ambiente físico caracterizan el uso de hábitat por parte del tepezcuintle, se aplicó el análisis de Componentes Principales³⁶ a 7 variables estandarizadas del hábitat consideradas importantes.

Debido a que los datos obtenidos no mostraron una distribución normal, se utilizó la prueba U, de Mann–Whitney,³⁷ para probar diferencias entre los lugares donde se ubicaban las madrigueras ocupadas por los tepezcuintles y los sitios escogidos al azar.

Se usó la prueba Chi–cuadrada³⁸ para probar diferencias de la textura, color de suelo, tipo de vegetación y fenología de los árboles, entre las áreas donde se encontraban las madrigueras y los puntos de comparación al azar.

Resultados

Estimación de la densidad

Para localizar las madrigueras se invirtieron 68 días de búsqueda, con un total de 456 horas. Durante el estudio se encontraron 19 madrigueras

activas en una superficie de 24 ha. De éstas, 16 se encontraron dentro de los jimbales (84% del total) y 3 dentro de la asociación selva–jimba.

La densidad calculada fue de 22.5 tepezcuintles/km²; suponiendo que cada tepezcuintle utiliza 3.5 madrigueras por individuo. Dicha densidad resulta alta si la comparamos con la realizada mediante otro método (Cuadro 1) en los ejidos Las Margaritas y Úrsulo Galván del mismo municipio.³⁹ Sin embargo, la densidad estimada en Loma de Oro resulta baja comparada con la encontrada en Costa Rica, donde fue estimada para la misma especie con 2 métodos que dieron diferentes resultados: 67–70 individuos/km² por observaciones en transectos, y 93 individuos/km² por medio del conteo de madrigueras (Cuadro 1). Esta diferencia puede deberse a que el transecto en franja subestima la densidad poblacional, ya que uno de los supuestos de dicho tipo de transecto es que se detectan todos los individuos y la cobertura del área puede hacer que no se cumpla este supuesto. Por lo tanto, el conteo de madrigueras es un método recomendable para hacer el monitoreo de la población.

<i>País</i>	<i>Densidad</i>	<i>Método</i>	<i>Referencia</i>
Venezuela	25/km ²	Frecuencia de huellas	Eisenberg <i>et ál.</i> (1979)
Guatemala	30/km ²	Observación en transecto	Charles Dominique <i>et ál.</i> (1981)
Perú	24/km ²	Observación en transecto	Terborgh (1983)
Panamá	70/km ²	Recaptura	Smythe <i>et ál.</i> (1985)
Perú	3.5/km ²	Observación en transecto	Emmons (1987)
Costa Rica	67–70/km ²	Observación en transecto	Beck King <i>et ál.</i> (1999)
Costa Rica	93/km ²	Densidad de madrigueras	Beck King <i>et ál.</i> (1999)
México	0.7–2/km ²	Observación en transecto	Ayala (2000)

Cuadro 1. Estimación de la densidad de población del tepezcuintle en distintos países utilizando diferentes métodos.

Características de las madrigueras

Los tepezcuintles eligen establecer sus madrigueras en zonas con mayor pedregosidad (Fig. 1), debido a que son lugares sólidos, seguros y con menos riesgo de depredación.

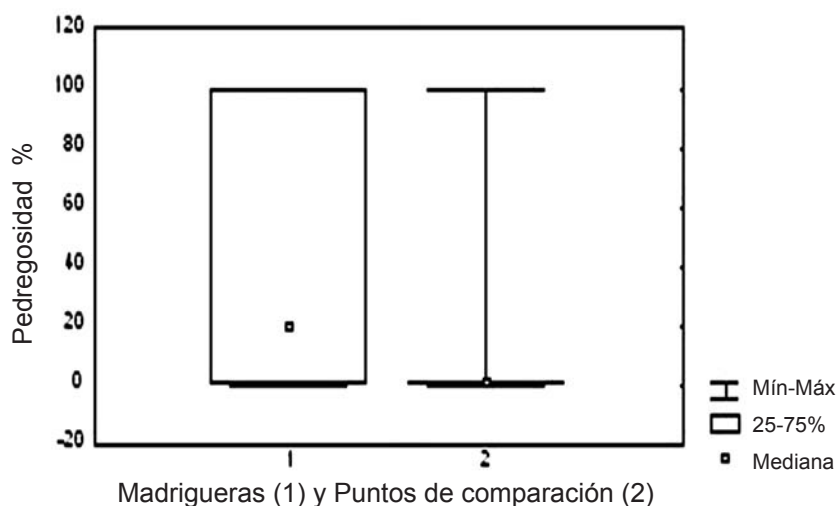


Figura 1. Pedregosidad en las áreas de madrigueras (1) y los puntos de comparación (2) en el Ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México.

Al respecto, 7 de las madrigueras se encontraron en huecos en la tierra (37% del total); 9, entre rocas (47%); 2, entre raíces de árboles (11%); y 1, en un tocón (5%). Ningún tepezcuintle salió de su madriguera. En 16% de las madrigueras se observaron huellas de tepezcuintle en la entrada; también, en 58% y con senderos o veredas bien definidas y sin bifurcaciones;⁴⁰ en 26% se encontraron tepezcuintles.

Observaciones previas⁴¹ señalan que las madrigueras de los tepezcuintles tienen una o más entradas; en nuestro caso, 42% presentaron 2 entradas. De éstas, 50% se hallaban entre rocas, 38%

bajo tierra y 12% entre tocones. Por otro lado, 47% de las madrigueras tuvieron como mínimo un árbol; 89% de los puntos de comparación, al menos uno; y 11% de los puntos de comparación, ninguno. Las áreas con madrigueras tuvieron menos árboles que los sitios escogidos al azar (Fig. 2).

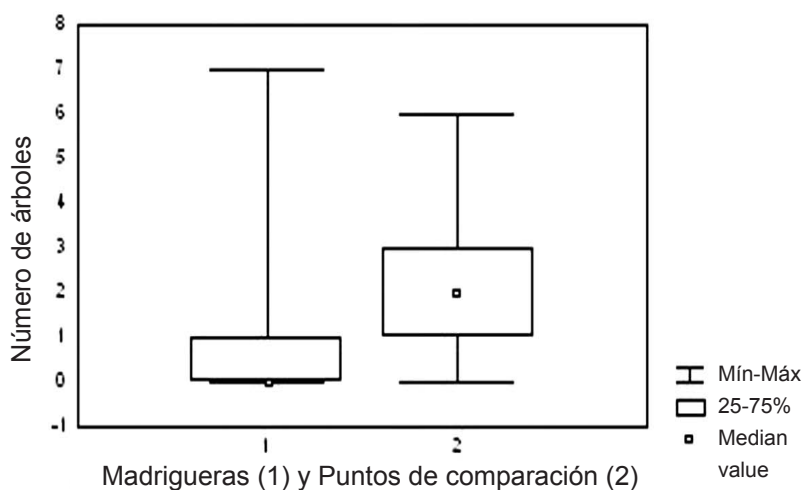


Figura 2. Número árboles en las áreas de madrigueras (1) y los puntos de comparación (2) en el Ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México.

Las variables del hábitat obtenidas se muestran en el Cuadro 2, mientras que en el Cuadro 3 aparecen los resultados del análisis de componentes principales aplicados a 7 variables relacionadas con el hábitat de las áreas donde estaban las madrigueras y los puntos de comparación.

El componente 1 está representado por las variables distancia al agua, cobertura horizontal, cobertura vertical, pedregosidad y pendiente del terreno. En el componente 2, las variables significativas son la orientación de la madriguera y el número de árboles por madriguera.

Dist. agua m		Cob. vert.%		Cob. hor.%		Pendiente %		Pedregosidad %		Orient. entr. ^a		Núm. árboles m ²	
Mad.	Comp.	Mad.	Comp.	Mad.	Comp.	Mad.	Comp.	Mad.	Comp.	Mad.	Comp.	Mad.	Comp.
8.0	15.0	80	65	100.0	91.0	40	40	0	0	66	0	7	6
4.2	2.0	95	60	100.0	96.4	40	35	80	0	35	0	1	1
16.6	1.0	80	90	96.4	80.2	45	20	0	0	116	75	1	3
2.4	0.6	95	50	100.0	95.3	45	30	20	0	229	0	2	6
5.0	20.0	100	45	100.0	96.4	45	15	0	20	25	0	3	2
10.0	21.7	95	40	100.0	95.3	45	20	0	20	20	315	0	0
14.0	25.0	90	55	100.0	99.7	45	30	0	20	63	0	0	2
1.6	22.0	100	35	100.0	100.0	45	20	0	0	190	300	1	0
2.2	25.0	95	50	97.5	99.7	45	45	20	0	130	118	3	3
2.0	20.0	90	45	100.0	52.0	45	3	100	0	65	50	1	1
4.0	20.0	95	50	100.0	90.0	45	45	0	0	345	30	0	1
3.0	41.5	90	45	99.7	73.7	45	45	100	0	266	20	0	1
1.5	25.0	85	55	99.7	92.0	45	45	0	0	200	20	0	2
0.5	35.0	95	40	97.5	85.6	45	30	100	0	100	320	0	3
0.8	30.0	100	55	99.7	83.4	45	45	0	0	170	293	0	2
0.7	30.0	95	70	100.0	93.8	45	45	100	0	340	350	0	3
1.0	20.0	95	45	100.0	97.5	45	20	100	0	86	60	1	3
2.0	25.0	95	35	99.7	98.6	45	30	100	0	80	260	0	2
2.0	6.0	95	45	95.4	95.3	45	45	100	100	349	163	0	2

Cuadro 2. Variables que se caracterizaron en los sitios con madrigueras (mad.) y en los sitios sin madrigueras escogidos al azar (comp.) en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México.

En el análisis de componentes principales, los 2 primeros, distancia al agua y cobertura vertical, explicaron 59.6% de la variación (Fig. 3).

Varianza explicada	41.95%	17.61%
	Componentes	
	1	2
Distancia al agua	-0.84	-0.09
Cobertura vertical	0.85	0.23
Cobertura horizontal	0.70	0.06
Orientación de madriguera	0.03	-0.76
Pedregosidad	0.66	-0.30
Pendiente	0.68	0.22
Número árboles	-0.36	0.67

Cuadro 3. Resultado del análisis de componentes principales aplicado a 7 variables relacionadas con el hábitat, en las áreas donde se localizaron las madrigueras y los puntos de comparación en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México. Se indican con negritas aquellas variables de mayor importancia para explicar qué características debe tener el hábitat para que los tepezcuintles establezcan sus madrigueras.

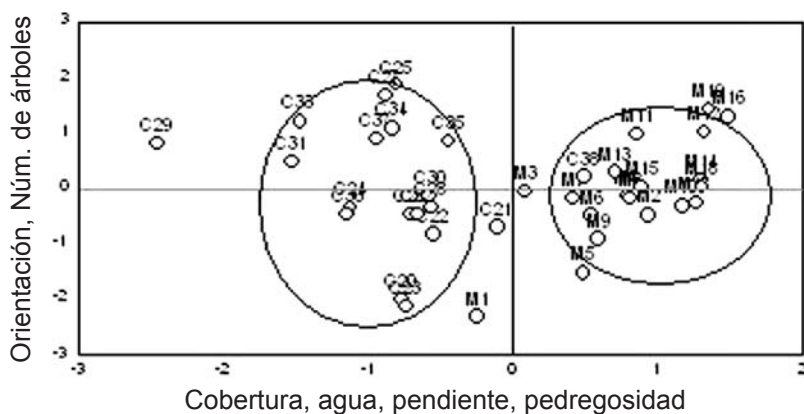


Figura 3. Representación gráfica del análisis de componentes principales; se observa la formación de 2 grupos, uno pertenece a las áreas donde se localizaron las madrigueras (M) y el otro a los puntos de comparación (C) en el Ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México.

Los resultados de la prueba U, de Mann–Whitney indican que existen diferencias entre las áreas donde se encontraron madrigueras y los puntos de comparación al azar (Cuadro 4), las variables que más influyen en la presencia o ausencia del tepezcuintle.

<i>Variables</i>	<i>Z ajustada</i>	<i>P</i>
Distancia al agua	-3.40	0.00
Cobertura vertical	5.19	0.00
Cobertura horizontal	4.29	0.00
Pendiente	3.86	0.00
Pedregosidad	2.29	0.02
Número de árboles	-2.81	0.04
Orientación de la entrada	1.36	0.17
Orientación de los árboles	-1.44	0.15
Altura de los árboles	0.09	0.93
Diámetro de los árboles	0.41	0.68
Distancia de los árboles	-0.41	0.68
Cobertura de los árboles	-0.99	0.32

Cuadro 4. Resultados de U, de Mann–Whitney, aplicada a las variables del hábitat comparando las áreas con madrigueras y los puntos de comparación al azar en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México.

El análisis de Chi-cuadrada presentó diferencias en cuanto al tipo de vegetación y textura del suelo (Cuadro 5).

<i>Variable</i>	<i>χ^2</i>	<i>P</i>
Fenología de los árboles	5.85	0.44
Color de suelo	5.95	0.20
Textura de suelo	9.30	0.05
Tipo de vegetación	6.69	0.03

Cuadro 5. Resultados de Chi-cuadrada aplicadas a las variables de textura, color de suelo y tipo de vegetación entre las áreas donde se encontraron las madrigueras y los puntos de comparación al azar en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México.

Las áreas donde se localizaron las madrigueras de los tepezcuintles están más cercanas a los cuerpos de agua que los puntos de comparación al azar (Fig. 4), ya que representan un sitio de protección importante.

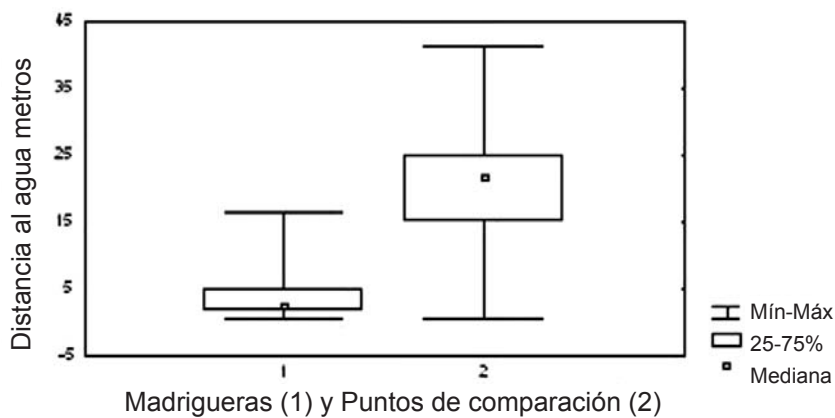


Figura 4. Distancia al agua en las áreas de madrigueras (1) y los puntos de comparación (2) en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México.

Además, arrojaron valores más altos con respecto a la cobertura vertical o de escape (Fig. 5) y a la cobertura horizontal (Fig. 6).

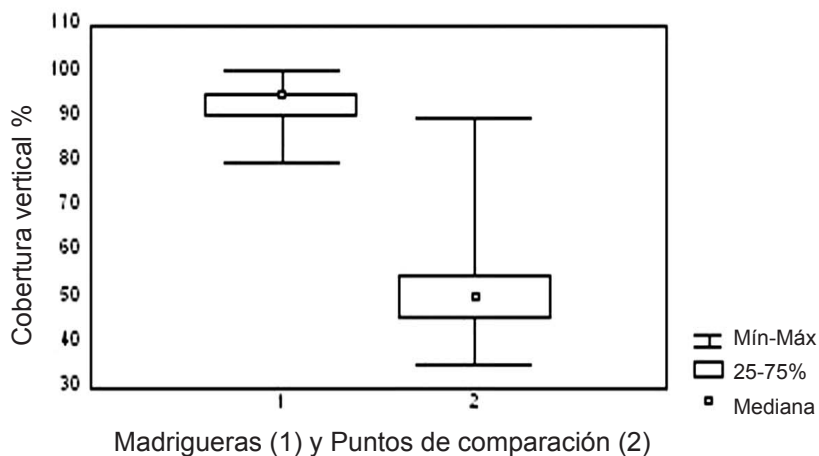


Figura 5. Cobertura de protección o de escape en las áreas de madrigueras (1) y los puntos de comparación (2) en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México.

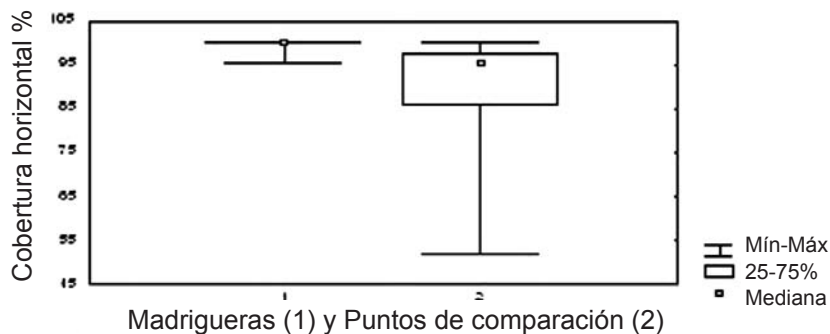


Figura 6. Cobertura horizontal en las áreas de madrigueras (1) y los puntos de comparación (2) en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México.

Las madrigueras halladas se ubicaban en sitios con mayor porcentaje de pendiente (Fig. 7) y pedregosos (Fig. 1), posiblemente porque tienen mayor dificultad para los depredadores que en terrenos planos, donde sería más fácil capturarlos. En Costa Rica también se localizaron en terrenos accidentados.⁴²

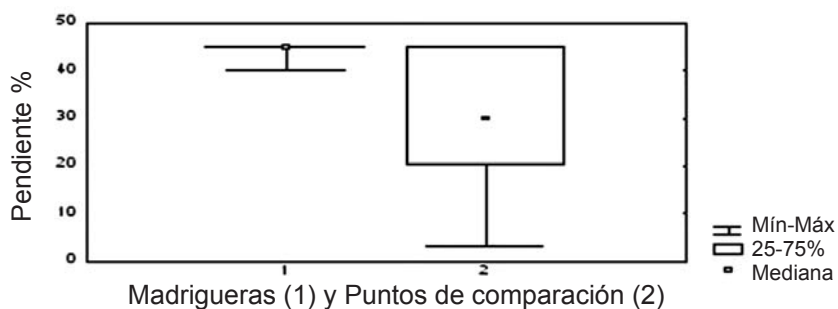


Figura 7. Pendiente en las áreas de madrigueras (1) y los puntos de comparación (2) en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México.

Cacería y venta de animales

Se obtuvieron 4 cráneos de tepezcuintles cazados antes de iniciar el estudio; 2 correspondían a machos que tuvieron un peso aproximado de 10 kg

cada uno; y otro par eran hembras, de 8 y 5 kg respectivamente. Durante el estudio se cazó un tepezcuintle macho, cuyo cráneo no se recuperó porque fue destrozado; su peso sin vísceras fue de 3.6 kg. Se puede apreciar que la frecuencia de encuentro en la cacería que se realiza en la comunidad es de 1.5 machos por hembra y que los pesos que reportan los cazadores concuerdan con los reportados en estudios anteriores.⁴³

La tasa de aprovechamiento de tepezcuintle en el ejido actualmente es baja: 4% con respecto a la población existente. Esto es positivo porque ha permitido que no exista una sobreexplotación de este recurso en Loma de Oro, como ha sucedido en otros ejidos del Uxpanapa, donde el tepezcuintle prácticamente ha desaparecido debido a esta causa. En otras zonas como la selva lacandona, en Chiapas,⁴⁴ se estimó una tasa de extracción de 0.49 individuos/km²/año, es decir, que se extrajeron 271 individuos entre 1999 y 2000, por lo que es la especie que tuvo la mayor tasa de aprovechamiento.

Los precios que pagan los comerciantes son bajos en comparación con la reventa del producto. A un kilogramo de carne de tepezcuintle, vendido como platillo, le ganan hasta 545%; a un ejemplar vivo le ganan entre 400 y 500% respecto al precio que pagan a los ejidatarios. En contraste, al vender un temazate vivo se puede ganar 600%; a un loro cabeza azul, 2400%; y 10 000% a un tucán.

Discusión

Como se ha dicho, la densidad calculada en el área de estudio resulta alta, si la comparamos con lo reportado en Las Margaritas y Úrsulo Galván.⁴⁵ Esto puede deberse a que este cálculo fue realizado por medio de la observación en transecto y a que este método subestima la densidad poblacional;⁴⁶ aunque es muy inferior a la estimada en otros países como Costa Rica y Colombia al combinar otros métodos.

Las madrigueras encontradas fueron localizadas en huecos entre las rocas, y en tierra, en raíces y tocones de árboles, esto concuerda con lo que se cita en otros estudios⁴⁷ —excepto las madrigueras entre tierra— y con lo que los cazadores del ejido comentan: que han sacado tepezcuintles de madrigueras subterráneas poco profundas, de alrededor de 80 cm de profundidad o menos. También coincide con la profundidad determinada por investigaciones anteriores.⁴⁸

Existen diferencias significativas entre las características de los sitios donde construyen sus madrigueras en relación con sitios al azar, al tener mayor cobertura tanto vertical como horizontal, con mayor pendiente y pedregosos, lo que puede disminuir la posibilidad de ser detectados en las noches por algún depredador que los aceche cuando se alimentan. Aunque es una especie que restringe sus salidas en plenilunio, una cobertura mayor evita la penetración de la luz de la luna. Esto sugiere que el tepezcuintle busca lugares donde existe menos riesgo de depredación, ya que la mayor proporción de madrigueras se localizó dentro de la jimba, un tipo de vegetación casi impenetrable.

Las madrigueras se encontraron cercanas a cuerpos de agua, lo cual también tiene directamente que ver con la seguridad que les representa. Cuando se ve perseguido o amenazado, el tepezcuintle se arroja al agua y puede permanecer sumergido por tiempo prolongado.⁴⁹

Conclusiones y recomendaciones

El conteo de madrigueras resulta ser un método más efectivo para estimar la densidad de población para especies como el tepezcuintle, puesto que es un mamífero nocturno y elusivo, y puede ser utilizado para el monitoreo de las poblaciones; esto permitirá dar seguimiento y observar la tendencia de la población, lo cual es importante para el manejo de la especie

y su aprovechamiento a través de la UMA. En otros ejidos del Uxpanapa, aunque han utilizado la técnica del transecto en franja, se ha tenido pocos avistamientos, lo que puede deberse a lo denso de la vegetación. El uso de tapancos asociados a comederos podría ser una herramienta importante combinándolo con la captura, marcado y liberación, a fin de observarlos posteriormente y obtener información demográfica.

Las características del hábitat, que determina la selección del lugar donde establecen sus madrigueras, son principalmente las que tienen que ver con protección hacia los depredadores, incluyendo al hombre; de ahí que se sugiere mantener estos sitios, para que los tepezcuintles encuentren las condiciones que cubran sus requerimientos de protección.

La cobertura vertical o de escape está dada principalmente por la jimba, por ser un tipo de vegetación muy cerrada. Este tipo de cobertura siempre resultó mayor en las áreas donde se localizaron las madrigueras que en los puntos de comparación al azar.

La pendiente representa mayor dificultad de desplazamiento para los depredadores o mayor esfuerzo para capturar a sus presas.

Los cuerpos de agua también influyen en la selección de las madrigueras, pues es una ruta de escape rápida y segura, además de que el tepezcuintle es un excelente nadador y puede permanecer durante mucho tiempo bajo el agua. Las madrigueras se localizaron más cerca del agua que los puntos de comparación elegidos al azar. El tipo de madriguera tiene que ver con su sobrevivencia, ya que las construidas entre materiales frágiles son más fáciles de ser destruidas por un depredador y hay más posibilidades de sobrevivir si tienen 2 o más salidas, como aquéllas localizadas en terrenos rocosos.

La cobertura horizontal está representada por las características que presentan los grupos de jimba y selva-jimba. A pesar de que el tepezcuintle no acostumbra a salir a comer en el día, cuando sale por las tardes transita por los lugares con más sombra. Los sitios, que presentan

mayores valores para este tipo de cobertura son aquéllos donde establece su madriguera en combinación con los factores antes mencionados.

Por medio del manejo, la tasa de cosecha se podría aumentar hasta 10 ó 20%, dado su potencial reproductivo (2 crías al año), lo que permitiría un mayor ingreso complementario, siempre y cuando se comercialice directamente, sin intermediarios. Los ejidatarios están conscientes de la necesidad de conservar y aprovechar de manera sustentable sus recursos naturales, por lo tanto, parte de los ingresos generados por la venta del tepezcuintle pueden ser destinados a la restauración de su hábitat, sobre todo en aquellas áreas que se encuentran abandonadas con acahual, lo que permitirá incrementar su población y la de otras especies de fauna silvestre, así como los ingresos económicos por su aprovechamiento.

Es necesario conservar el tipo de vegetación de jimba y no cambiar su uso hacia la agricultura o la ganadería, porque los suelos son poco fértiles; además, la pendiente presente es pronunciada y provocaría una fuerte erosión al estar los suelos desnudos. Las áreas con jimba funcionarían como área fuente de tepezcuintles para el ejido, por lo que su conservación es importante si se desea aprovechar como un recurso sustentable.

Un control sobre el manejo de la población y del hábitat necesita un registro de los animales cazados y de su peso, con vísceras y en canal, para saber cuántos kilos de carne se obtienen por año, su sexo, la zona donde fueron cazados y el tipo de vegetación donde se encontraron. Llevar un control adecuado de las tasas de extracción por la caza deportiva o para autoconsumo garantiza que la población que permanece tenga la capacidad de seguir su reproducción a futuro. Fomentar el aprovechamiento sustentable asegura que el recurso permanezca para generaciones futuras. La venta del tepezcuintle no es el único medio con el que cuenta el ejido para generar ingresos, es simplemente un

complemento de las zonas rurales donde aún habita y que puede incidir en mejorar la situación económica de dichas comunidades. El monitoreo permitiría detectar si la cosecha actual es adecuada, o no, a la población; además, otras especies de mamíferos o aves, aprovechadas a través de la UMA de forma regulada en el ejido, puede diversificar el uso de los recursos faunísticos y disponer de ingresos económicos adicionales para los habitantes del ejido Loma de Oro.

Referencias

- ^{8, 9, 23, 24}Aguilar, S. 1998. "Las selvas del Uxpanapa: el último bastión". *La conservación de la naturaleza en México*, Pronatura 2, México.
- ²⁰Aguilar, S. y T. Ticktin. 1998. "La planta que está salvando a la selva". *La conservación de la naturaleza en México*, Pronatura 2, México.
- ^{2, 29, 48}Aguirre, G. y E. Fey. 1981. "Estudio preliminar del tepezcuittle (*Agouti paca*) en la Selva Lacandona, Chiapas", pp. 41–54. En: Reyes–Castillo, P. (Editor). *Estudios ecológicos en el trópico mexicano; Selva Lacandona, Chiapas y Laguna Verde, Veracruz*. Publicación 6 Instituto de Ecología, A. C., México.
- ^{32, 49}Alho, C. J. R. 1982. "Brazilian rodents: their habitats and habits", pp. 143–166. En: Mares, M. A. y H. H. Genoway (Editores). *Mammalian biology in South America*. The Pymatuning Symposia in Ecology, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Special Publication Series 6.
- ¹²Álvarez del Toro, M. 1977. *Los mamíferos de Chiapas*. Universidad Autónoma de Chiapas.
- ¹Álvarez, T. y M. González. 1987. *Fauna*. Atlas cultural de México. Secretaría de Educación Pública. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Editorial Planeta. México.
- ^{12, 16, 43}Aranda, M. 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz.
- ^{39, 45}Ayala, A. M. 2000. *Monitoreo para el manejo y aprovechamiento de la mastofauna en la región de Uxpanapa, Veracruz*. Memoria de residencia profesional, Instituto Tecnológico Agropecuario, Tuxtepec, Oaxaca.
- ^{5, 26, 30, 42, 46}Beck–King, H., O. Helversen y R. Beck–King. 1999. "Home range, population density, and food resources of *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: a study using alternative methods". *Biotropica* 31(4): 675–685.
- ²⁴Caballero, N. J., V. M. Toledo y A. Argueta. 1978. "Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa, Veracruz. Núm. 8: Flora útil o el uso tradicional de las plantas". *Biótica* 3(2): 103–144.

- 5, 11, 13, 15 Collett, S. F. 1981. "Population characteristics of *Agouti paca* (Rodentia) in Colombia". *Publications of the Museum, Michigan State University, Biological Series* 5(7): 485–601.
- 16, 47 Contreras, H. y F. Zetina. 1979. "Comportamiento reproductivo y datos de la alimentación de *Agouti paca nelsoni* Godman". *Acta Zoológica Lilloana*. 35: 283–285.
- 31, 35 Contreras, V. C. 2000. *Selección de echaderos por el venado cola blanca texano en un matorral xerófilo del noreste de México*. Tesis maestría, Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz.
- 46 Dasmann, R. F. y A. S. Mossman. 1962. "Road strip counts for estimating numbers of African ungulates". *Journal of Wildlife Management* 26(1): 101–104.
- 17 Dirzo, R. y A. Miranda. 1991. "Altered patterns of herbivory and diversity in the forest understory: a case study of the possible consequences of contemporary defaunation", pp. 273–287. En: Price, P. W., T. M. Lewinsohn, G. W. Fernandes y W. W. Benson (Editores). *Plant–animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. Wiley–Interscience, New York.
- 46 Emlen, J. T. 1971. "Population densities of birds derived from transect counts". *Auk* 88: 322–342.
- 17 Emmons, L. H. 1987a. "Comparative feeding ecology of felids in a Neotropical rainforest". *Behavioral Ecology and Sociobiology* 20: 271–283.
- 21 Emmons, L. H. 1987b. "Ecological considerations on the farming of game animals: capybaras yes, pacas no". *Vida Silvestre Neotropical* 1(2): 54–55.
- 17 Estrada, A., R. Coates–Estrada y D. Meritt, Jr. 1994. "Non flying mammals and landscape changes in the tropical rain forest region of Los Tuxtlas. Mexico". *Ecography* 17(3): 229–241.
- 25 Ewell, P. T. y T. T. Poleman. 1980. *Uxpanapa: reacomodo y desarrollo agrícola en el trópico mexicano*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz.
- 5, 16, 19, 33, 40, 47 Gallina, S. 1981. "Contribución al conocimiento de los hábitos alimenticios del tepezcuintle (*Agouti paca* Lin.) en Lacajá–Chansayab, Chiapas", pp. 55–67. En: Reyes–Castillo, P. (Editor). *Estudios ecológicos en el trópico mexicano: Selva Lacandona, Chiapas y Laguna Verde, Veracruz*. Publicación 6, Instituto de Ecología, A. C., México.
- 7, 23 Gómez–Pompa, A. 1975. "Prólogo", En: Echenique–Manrique, R., J. Barajas Morales, L. M. Pinzón Picaseño y V. Pérez Morales. *Estudio botánico y ecológico de la región del Río Uxpanapa, Veracruz. Número 1: Características tecnológicas de la madera de diez especies*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 22 González, F. 1999. "Conservación y manejo de hábitat de mamíferos mayores", pp. 25–40. En: Sánchez, O. y E. Vázquez–Domínguez (Editores). *Diplomado en manejo de vida silvestre. Conservación y manejo de vertebrados del norte árido y semiárido de México*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, Instituto

Nacional de Ecología, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos de América y Universidad Autónoma de Nuevo León.

- ^{1, 44}Guerra, M. y E. Naranjo. 2003. "Cacería de subsistencia en dos localidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México", pp. 339–344. En: Polanco–Ochoa, R. (Editor). *Selección de trabajos V Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- ³Hernández, F. 1959. Obras Completas. Tomo III. Historia natural de Nueva España, Vol. II. UNAM. México.
- ^{41, 48}Lander, A. 1974. *Observaciones preliminares sobre lapas Agouti paca (Lin. 1766) (Rodentia, Agoutidae) en Venezuela*. Trabajo de ascenso, Universidad Central de Venezuela.
- ¹²Leopold, A. S. 1959. *Wildlife of Mexico*. University of California Press, Berkeley.
- ¹⁷Leopold, A. S. 1972. *Wildlife of Mexico: the game birds and mammals*. 2a. edición, University of California Press, Berkeley.
- ^{6, 14, 17}Matamoros, Y. 1982. "Notas sobre la biología del 'tepezcuintle' *Cuniculus paca* (Rodentia: Dasyproctidae) en cautiverio", *Brenesia* 19–20: 71–82.
- ⁶Matamoros, Y. y B. Pashov. 1983. "Métodos y técnicas utilizadas en la investigación del "tepezcuintle" (*Agouti paca* sinn *Cuniculus paca*)". *Turrialba* 36(2): 245–262.
- ⁶Matamoros, Y. y B. Pashov. 1984. "Ciclo estral del "tepezcuintle" (*Cuniculus paca*, Brisson) en cautiverio". *Brenesia* 22: 249–260.
- ²Matamoros, Y., J. Velásquez y B. Pashov. 1990. "Parásitos intestinales del tepezcuintle, *Agouti paca* (Rodentia: Dasyproctidae) en Costa Rica". *Revista de Biología Tropical* 39: 173–176.
- ¹²Nowak, R. M. 1991. *Walker's mammals of the world (Volume II)*. 5a edición, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- ³⁴Nudds, T. D. 1977. "Quantifying the vegetative structure of wildlife cover". *Wildlife Society Bulletin* 5: 113–117.
- ^{13, 27, 28, 29}Pérez, E. M. 1983. *La paca: recurso natural aprovechable*. Trabajo de ascenso, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.
- ^{11, 12, 15, 17}Pérez, E. M. 1992. "*Agouti paca*". *Mammalian Species* 404: 1–7.
- ¹⁸Pérez–Torres, J. 1996. *Guía para el manejo y cría de la "PACA" Agouti paca*. Convenio Andrés Bello, Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, Bogotá.
- ¹⁰Silva, G. 1998. "Entendiendo la naturaleza de Veracruz". *La conservación de la naturaleza en México*, Pronatura 2, México.
- ¹⁷Smythe, N. 1983. "*Dasyprocta punctata* and *Agouti paca* (Guatusa, Cherenga, Agouti, Tepezcuintle, Paca)", pp. 463–465. En: Janzen, D. H. (Editor). *Costa Rican natural history*. The University of Chicago Press.
- ⁶Smythe, N. 1991. "Steps toward domesticating the "paca" (*Agouti* = *Cuniculus paca*), and prospects for the future", pp. 202–216. En: Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.

- ⁶Smythe, N. y O. Brown de Guanti. 1993. *The domestication and husbandry of the "paca" Agouti paca/La domesticación y cría de la "paca" (Agouti paca)*. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.
- ⁵Smythe, N., W. E. Glanz y E. G. Leigh, Jr. 1983. "Ecology and population regulation in pacas and agoutis", pp. 227–238. En: Leigh, E. G., Jr., A. S. Rand y D. M. Windsor (Editores). *The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long-term changes in tropical forest*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- ⁵Smythe, N., W. E. Glanz y E. G. Leigh, Jr. 1990. "Regulación de la población de algunos frugívoros terrestres", pp. 305–316. En: Rand, A. S., D. M. Windsor y E. G. Leigh, Jr. (Editores). *Ecología de un bosque tropical: ciclos estacionales y cambios a largo plazo*. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.
- ³⁶StatSoft. 2000. *Statistica. Quick reference*. StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma.
- ^{16, 47}Walker, E. P. 1974. *Mammals of the world*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 2: 647–1500.
- ⁴Weitlaner, R.J. 1977. *Relatos, mitos y leyendas de la chinantla*. Colección INI Núm. 58. Instituto Nacional Indigenista. México.
- ^{37, 38}Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3a edición, Prentice Hall, New Jersey.

CAPÍTULO 6

Diseño de una estrategia de manejo del cocodrilo de río en el estero La Ventanilla, Oaxaca, México

Jesús García Grajales
Armando Contreras Hernández
Gustavo Aguirre León

Introducción

La comprensión del medio rural supone entender las propuestas de desarrollo y las formas de aprovechamiento de los recursos locales. Algunos autores¹ señalan que el agotamiento de los recursos naturales locales es sólo una expresión de las políticas de desarrollo impuestas desde los centros de poder en beneficio de unos cuantos. Regularmente, detrás de cada acción destructiva existe un problema social o la aplicación de una política equivocada. Por lo tanto, el desarrollo debe llevarse a cabo con el compromiso de no arrasar con los recursos naturales, sino aprovecharlos sustentablemente con acciones responsables, respetuosas e inteligentes.²

En México, como en otros países, el ecoturismo se ha propuesto como una alternativa productiva para la conservación y el aprovechamiento sustentable, ejercida en la mayoría de los casos por grupos sociales que habitan zonas rurales y que hacen uso de los recursos naturales con la finalidad de satisfacer sus necesidades.³ Hay dos razones por las que esta actividad ha adquirido auge: a) 70% del territorio nacional está en manos de grupos ejidales, comunales e indígenas, lo que permite una opción productiva para elevar su calidad de vida, y b) porque gracias a esto pueden conservar sus bienes naturales.⁴

En términos del manejo de fauna silvestre, el uso sustentable se define como el uso de una población de dicho tipo de fauna para el beneficio humano de una manera que pueda continuarse indefinidamente.⁵ Éste ha llegado a ser un concepto clave en la conservación de las especies de cocodrilos, pues requiere en el ámbito mundial, además de intensificar la investigación científica sobre la biología y ecología de estos reptiles, la experimentación en estrategias de manejo y el desarrollo de instrumentos adecuados de planificación, así como la gestión de proyectos comunitarios, procurando la armonización de los propósitos de conservación y uso sustentable.⁶

En la última década se ha tomado conciencia de la importancia de la participación social para el desarrollo de los proyectos de conservación y se ha observado que las comunidades rurales están interesadas en aprovechar de sus recursos, con base en un amplio conocimiento empírico,⁷ lo cual se ha reflejado en algunas experiencias de Latinoamérica que han servido como instrumentos para articular la conservación y el aprovechamiento de la vida silvestre.⁸ En México, estos programas han dado paso al surgimiento de las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) y han servido de base para el desarrollo de tales actividades con los cocodrilos.⁹

Los habitantes de la comunidad de La Ventanilla, en Oaxaca, basan su economía en el ecoturismo e intentan mejorarlo por medio de acciones comunitarias como el establecimiento de una UMA en la modalidad extensiva,¹⁰ lo que incluye el manejo empírico de la población del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) que habita el estero del mismo nombre. Sin embargo, la Ley General de Vida Silvestre¹¹ establece que las UMA deben operar con base en un plan de manejo que asegure la viabilidad de cada proyecto y la conservación del hábitat, de las poblaciones o de los ejemplares de interés. Desde una perspectiva de manejo, el diseño de una estrategia requiere conocer el tamaño poblacional como variable fundamental de interés,¹² la tasa de reclutamiento, la estructura y dinámica de la población, y las interrelaciones con otras comunidades de animales y vegetales, así como con los habitantes de la zona.

Los aspectos anteriores nos condujeron a interactuar con los habitantes de la comunidad, en particular con los integrantes de la sociedad cooperativa de La Ventanilla para conocer y describir el manejo que han realizado sobre la población del cocodrilo de río, estimar los valores demográficos de los especímenes residentes en el estero, generar una propuesta de conservación y obtener la información que sirviera de base al diseño de la estrategia de manejo para estos organismos.

Métodos

Área de estudio

La comunidad de La Ventanilla se encuentra ubicada en la zona costera de Oaxaca, en el municipio de Santa María Tonameca, entre Huatulco y Puerto Escondido, principales centros turísticos de la costa.¹³ Se localiza aproximadamente a 14 km al suroeste del poblado de San Pedro Pochutla y a 3.5 km al este del poblado de Mazunte.¹⁴ Se alimenta directamente

del río Tonameca al poniente e indirectamente de los escurrimientos y las filtraciones subterráneas al norte y nororiente de la cuenca del mismo. Este río es una corriente perenne que tiene un desarrollo corto, se origina en las partes altas de la entidad y descarga volúmenes importantes en época de lluvias, que provocan áreas de inundación en su desembocadura, de la cual forma parte, precisamente, La Ventanilla.¹⁵

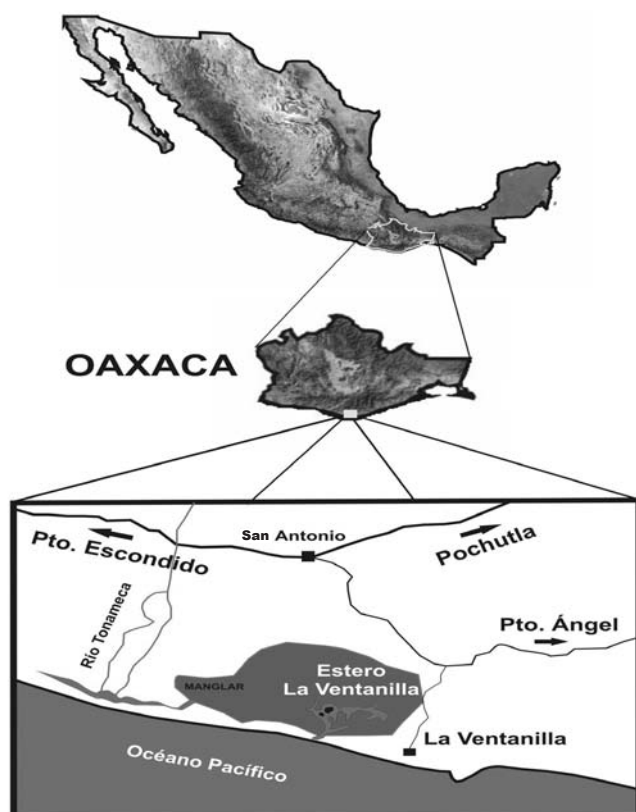


Figura 1. Localización de la comunidad y el estero La Ventanilla, Oaxaca.

El clima del área de estudio es cálido, con una temperatura media anual mayor a 28 °C; en el mes más frío es superior a 18 °C con lluvias

concentradas en verano y principios de otoño, generalmente de julio a octubre.¹⁶ La precipitación anual es de aproximadamente 1000 mm.¹⁷ Los tipos de vegetación de la zona incluyen manglares (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*); zonas inundables con especies como tule (*Typha angustifolia*), palo de agua (*Bravaisia intergerrima*) y zacate de canal (*Echinochloa* sp.); dunas costeras con pasto salado (*Distichlis spicata*), verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*), cactáceas (*Opuntia*) y leguminosas arbustivas de poca cobertura (*Prosopis* sp.); así como selva baja caducifolia.¹⁸

La Ventanilla, de origen zapoteca, fue fundada en 1978 después de que el comisariado de Bienes Comunales de Santa María Tonameca convocara en la década de 1970 al reparto de las tierras ociosas, por lo que se establecieron en este sitio las familias de los señores Faustino Escamilla y Luis Reyes. Actualmente, la comunidad está formada por 107 habitantes que pertenecen a 30 familias compuestas entre 3 y 7 miembros. Los niños, hasta los 11 años de edad, representan el mayor porcentaje (31%) de la población.¹⁹

Al igual que en otras comunidades costeras de la región, las principales actividades y fuentes de ingresos de los habitantes de La Ventanilla habían sido la agricultura, la pesca y la explotación de tortugas marinas (*Chelonia agassizii*, *Dermochelys coriacea* y *Lepidochelys olivacea*), cocodrilo y otros animales silvestres como venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tejón (*Nasua nasua*), mapache (*Procyon lotor*) e iguana (*Ctenosaura pectinata*, *Iguana iguana*). Sin embargo, la veda total de la tortuga marina en 1992 tuvo fuertes impactos económicos en las comunidades rurales, lo que provocó que sus habitantes buscaran nuevas fuentes de ingresos.²⁰ Después de la prohibición para explotar la tortuga marina, los habitantes de La Ventanilla dieron un giro en sus actividades económicas debido al impulso turístico que se le dio a la región.²¹

Caracterización de la organización comunitaria

Se seleccionó el método de Evaluación Rural Participativa (ERP) para conocer la mencionada organización y describir las prácticas de manejo ejercidas. Este método permite conocer la percepción de los actores sociales sobre su organización y sus proyectos de desarrollo, identificar los problemas de manejo —en este caso de la población de cocodrilos—, y realizar tales proyectos en tiempos muy cortos.²² Parte de 2 premisas importantes: a) considera que la semilla de la solución de los problemas en el manejo de los recursos naturales con frecuencia se encuentra localmente, y b) los problemas del manejo de los recursos y de restauración ambiental están íntimamente relacionados con los intereses e incentivos de los usuarios de los recursos.²³

En septiembre de 2003 se llevó a cabo una primera reunión con la comunidad para presentarles el programa de trabajo y sus objetivos, su importancia y el tiempo necesario para desarrollarlo, así como la institución que respaldaría al proyecto. Conjuntamente con los actores sociales se acordó la fecha para efectuar los talleres y se les indicó la duración de cada uno. En las semanas de acercamiento a la comunidad, previas a su inicio, se formularon entrevistas semiestructuradas abiertas, con el propósito de obtener los perfiles demográficos, históricos, económicos y políticos del área de estudio, conducentes a un mejor entendimiento de los habitantes para diseñar los talleres de ERP.

Estos últimos se realizaron en octubre de 2003, con la finalidad de crear un escenario en el ámbito de la comunidad para producir e intercambiar, en tiempos definidos, puntos de vista, experiencias e información sobre las necesidades locales, los problemas y la situación que guardan los recursos naturales del área;²⁴ al seguir la propuesta de anteriores estudios²⁵ de separar la información por temáticas. Para cada uno de los talleres se diseñaron e implementaron dinámicas de grupo

para asegurar la participación y una buena comunicación entre los actores sociales involucrados en el proceso.²⁶ Se diseñaron fichas técnicas para cada taller, las cuales sirvieron de apoyo para el coordinador y describieron detalladamente las actividades para lograr un diálogo auténtico y participativo entre los campesinos y el coordinador,²⁷ tratando que cada ficha se relacionara con un tema específico y que hubiera coherencia entre la ficha precedente y la posterior. La información resultante se integró y se complementó con entrevistas a informantes clave y con información documental que permitió recuperar parte de la historia organizativa y del papel que han tenido los líderes y las instituciones vinculadas con la comunidad.

Caracterización de la población de cocodrilos

Para analizar el uso y la influencia que las prácticas de manejo empíricas tienen sobre la población de cocodrilo de río de La Ventanilla se llevó a cabo un programa de captura–marca–recaptura durante 4 días consecutivos por mes, entre octubre de 2003 y mayo de 2004, en una extensión de aproximadamente 35 ha, con el objetivo de estimar el tamaño poblacional y determinar la estructura y proporción de sexos.²⁸

La captura de crías y juveniles menores a 120 cm de longitud total fue realizada durante noches de luna nueva, a mano y con ayuda de pértigas y domadoras, y utilizando una lancha de fibra de vidrio y lámparas de 50 000 a 2 millones de candelas. La captura de subadultos y adultos mayores a 120 cm se llevó a cabo durante el día, modificando las técnicas propuestas por investigaciones anteriores,²⁹ las cuales consisten en colocar a la orilla del estero trampas de lazada corrediza con cebo de pescado como atrayente.

Los animales fueron marcados individualmente mediante el corte de quillas caudales; en los organismos mayores a 120 cm se colocó,

además, un arete de plástico numerado en las crestas nucas³⁰ (Fig. 2), lo que permitió observar los individuos con binoculares, en subsecuentes periodos de muestreo.³¹



Figura 2. Vista lateral del arete plástico numerado en la cresta nuchal del cocodrilo de río.

La longitud total de los cocodrilos se midió por la parte ventral desde la punta del hocico hasta la punta de la cola.³² Este dato fue agrupado por clases de tamaño, definidas en relación con la actividad, microhábitat y movimientos asociados con las distintas clases de tamaño propuestas,³³ y se consideraron adultos reproductores de acuerdo con el tamaño mínimo conocido para esta especie (en la primera puesta) (Cuadro 1).³⁴

<i>Clases de tamaño</i>	<i>Longitud hocico–cola (cm)</i>
I	23 a 60
II	61 a 119
III	120 a 219
IV	220 en adelante

Cuadro 1. Clases de tamaño utilizadas para determinar la estructura de la población del cocodrilo de río en el estero La Ventanilla, Oaxaca.

Resultados

Organización de la comunidad

En 1997, un grupo de 7 ejidatarios formó la Sociedad Cooperativa de Servicios Ecoturísticos La Ventanilla con fundamento en la Ley de Sociedades Cooperativas.

El grupo mantiene buena relación con la comunidad; inició sus actividades organizando los primeros recorridos para visitantes, dada la posibilidad de aprovechar el paisaje de la zona y el impulso turístico de la región. Actualmente, la cooperativa está constituida por 19 socios que se coordinan a través de una mesa directiva con actividades conforme lo marca la mencionada ley respectiva. Además ha gestionado la UMA (Clave: SEMARNAT—UMA—EX—009—OAX) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca, y resuelve los conflictos internos mediante reuniones en asambleas extraordinarias; aun cuando no todos los jefes de familia participan en la cooperativa, actualmente la mayoría de ellas tiene alguna actividad relacionada con el turismo.³⁵

También existe un comité de vigilancia formado por 2 socios quienes supervisan las actividades de los distintos grupos de trabajo. Asimismo, opera un jefe de guías quien se encarga de coordinar y controlar el desempeño de los ecoguías con el turismo. Conscientes de que su

principal fuente de empleo son los recorridos en lancha, los integrantes de la cooperativa decidieron formar 5 grupos de conservación de acuerdo con las especies autorizadas en la UMA; los más activos, en orden decreciente, son el grupo de los cocodrilos, tortugas marinas, venados cola blanca y humedales (Fig. 3), y el grupo de las iguanas, de reciente creación.³⁶

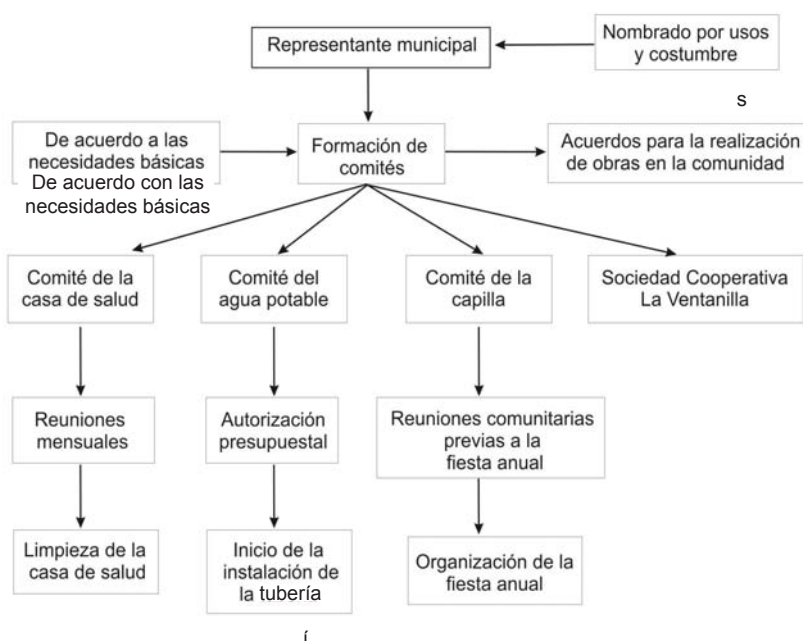


Figura 3. Diagrama de la organización comunitaria y actividades realizadas por los comités durante 2003-2004 en la comunidad La Ventanilla, Oaxaca.

La forma de elección para representante municipal se hace por mayoría de votos, en asamblea comunitaria, a partir de 2 ó 3 candidatos quienes, de acuerdo con sus usos y costumbres, son hombres solamente. Este sistema es rotatorio, lo que implica que todos los varones en algún momento ejercerán este cargo que dura 3 años. De igual manera, se forman comités para ejecutar obras y servicios en la comunidad como los de salud y agua potable, así como organizar la fiesta anual en La Ventanilla. Cada uno de

estos comités se mantiene alrededor de un año y si llegaran a necesitar ayuda, se convoca a reunión para solicitar *tequio*: trabajo voluntario realizado, en la mayoría de las ocasiones, por los varones (Fig. 4).

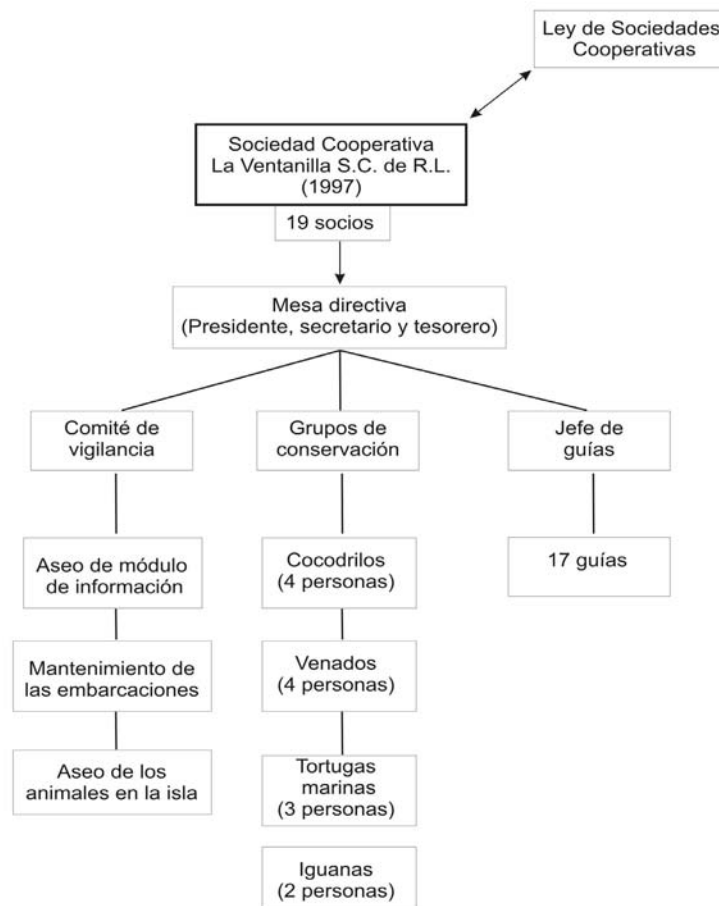


Figura 4. Diagrama de la organización de la Sociedad Cooperativa La Ventanilla.

En el presente, la mayoría de los hombres mayores de 18 años se dedica a los recorridos en lancha como su principal actividad económica, la cual ejercen durante todo el año, toda la semana. La pesca, actividad

económica secundaria, es practicada únicamente en sus tiempos libres y días de descanso. La renta de cabañas es la tercera actividad económica; sin embargo, cuentan con pocas habitaciones y el ingreso por este concepto es destinado para cubrir gastos eventuales, como la reparación de lanchas y compra de combustible, por lo que los ejidatarios no identifican su aporte en la economía familiar. Otra actividad económica es la venta de palma real por aquellas personas que poseen terrenos con este recurso, aunque no tiene la misma demanda a lo largo de los años (Cuadro 2).

<i>Importancia</i>	<i>Actividad económica</i>	<i>Ingreso promedio anual por persona</i>		
		<i>t. alta (10 semanas)</i>	<i>t. baja (38 semanas)</i>	<i>indistinto*</i>
1	Paseos en lancha	\$10 000	\$17 860	
2	Pesca			\$1200
3	Renta de cabañas	**	**	**
4	Venta de Palma real			\$2500/docena

Cuadro 2. Principales actividades económicas realizadas por las personas involucradas en la Sociedad Cooperativa de La Ventanilla, Oax., durante las temporadas alta y baja. Las cantidades (pesos mexicanos) representan el ingreso promedio neto anual por persona.

* Significa que se puede realizar en el año sin variación del ingreso.

** El ingreso por este concepto no forma parte del ingreso promedio anual por persona.

La venta de comida y productos regionales es la principal actividad económica para quienes no están relacionados de manera directa con la cooperativa y es realizada básicamente por las mujeres. La tienda de abarrotes constituye una actividad secundaria del grupo de habitantes que no pertenecen a la cooperativa, y sólo unas cuantas personas se dedican a ella.

<i>Importancia</i>	<i>Actividad económica</i>	<i>Ingreso promedio anual por persona</i>	
		<i>t. alta (10 semanas)</i>	<i>t. baja (38 semanas)</i>
1	Venta de comida regional	\$10 000	\$13 300
2	Tienda de abarrotes	\$10 000	\$24 700

Cuadro 3. Principales actividades económicas realizadas por las personas no involucradas de manera directa con la Sociedad Cooperativa de La Ventanilla, Oaxaca, durante las temporadas alta y baja en 2003–2004. Las cantidades (pesos mexicanos) representan el promedio neto anual por persona.

En el último taller ofrecido, los asistentes reflexionaron acerca de la importancia de la Sociedad Cooperativa y coincidieron en que la mayor parte de los ingresos de las familias del ejido se deben a las actividades vinculadas con ella; 75% de los socios son padres de familia; para quienes no están involucrados, sus ingresos provienen del turismo que visita el ejido.

El manejo empírico de la población de cocodrilos

Después del paso de los huracanes Paulina y Rick en 1997 que destruyeron viviendas y cultivos, y afectaron los manglares del área, la primera tarea fue la consolidación de la Sociedad Cooperativa de La Ventanilla, de manera que sus miembros orientaron sus actividades a la protección, restauración y conservación de los recursos naturales existentes en su comunidad. Asimismo, ante el incremento del turismo, iniciaron actividades para la protección de los cocodrilos como se describe a continuación.

Búsqueda, vigilancia y limpieza de las zonas de anidación

Los pescadores más experimentados iniciaron la búsqueda de los sitios de anidación. Una vez detectadas las áreas, realizaron rondas para vigilar

los nidos y comprobar el éxito de los mismos hacia el final de la incubación. Al percatarse que los sitios de anidación se cubrían de pastos y que las hembras pasaban varios días rascando estos sitios, acordaron limpiar estos terrenos en los meses previos a la época de anidación (diciembre y enero).

A partir del año 2000 comenzaron a registrar en un libro todas estas actividades, así como la cantidad de nidos y en ocasiones la cantidad total de huevos por nido. Saben que hasta la fecha los cocodrilos siguen utilizando las mismas zonas de anidación año tras año, lo que los motiva a continuar con estas actividades.

Alimentación de los cocodrilos silvestres

Debido al comportamiento evasivo de los cocodrilos y al interés de los visitantes en observarlos en su hábitat natural, probaron colocar carne de pescado en las orillas del estero para atraerlos y observarlos. Limpiaron algunos sitios para que pudieran salir y que se acostumbraran gradualmente al paso de las lanchas. Actualmente estos lugares de alimentación también funcionan como asoleaderos y varios especímenes toleran el paso de las lanchas.

Construcción de estanques

Al percatarse que muchas de las crías que eclosionaban en los nidos naturales desaparecían, decidieron construir pequeños estanques para mantenerlas en cautiverio. Con el tiempo, los campesinos han realizado modificaciones al diseño de los estanques, ajustando el tamaño y la profundidad. Inicialmente acordaron que la mitad de las crías producidas por nidada fuera trasladada a los estanques para exhibirlas al turismo y liberarlas después del primer año en cautiverio, antes de ingresar nuevas crías obtenidas de esa manera. Actualmente sólo capturan aquéllas

procedentes de 2 ó 3 nidadas del área, dependiendo de la cantidad total de nidos puestos por temporada.

El aprovechamiento no extractivo de las especies de fauna silvestre, principalmente los cocodrilos, así como los recorridos en lancha, son las prioridades de los habitantes de La Ventanilla, ya que debido a ello se generan las actividades con derrama económica para la comunidad (Cuadro 4). También consideran que el ecoturismo es una actividad muy competitiva en la que no deben apostar todos sus esfuerzos y en un futuro intentarían aprovechar de manera extractiva a los cocodrilos mediante una pequeña granja, e incursionar en la venta de pieles y subproductos del animal. Por estas razones tienen interés en conservarlos y en continuar apoyando la investigación sobre esta especie.

<i>Importancia</i>	<i>Especies y actividades</i>
1	Venados, cocodrilos, iguanas y demás especies de la región, manglares y recorridos en lancha.
2	Venta de comida regional, pesca, venta de palma real y venta de cocos.

Cuadro 4. Posición de los cocodrilos dentro de las prioridades de los actores sociales en La Ventanilla, Oaxaca.

Finalmente, reconocieron que diversas organizaciones e instituciones han influido de manera directa en su desarrollo y coincidieron en que la Red Bioplaneta es la organización que más ha apoyado el desarrollo comunitario, debido a los recursos económicos que han logrado gestionar para la infraestructura y divulgación de las actividades que realiza la comunidad.

Evaluación de la población de cocodrilos

Durante este estudio se capturaron 143 cocodrilos y se recapturaron 62 (30.2%) en un periodo de 8 meses. A lo largo de ese lapso de muestreo

el número de ejemplares capturados estuvo influenciado por el nivel del agua del estero; tendió a disminuir mientras que el número de recapturados aumentó ligeramente (Fig. 5).

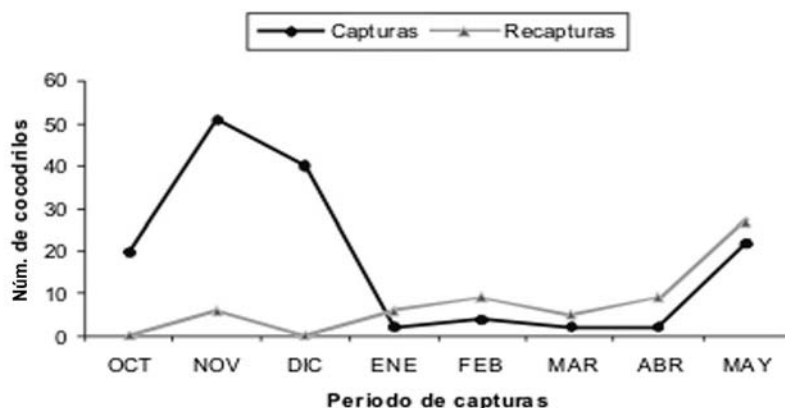


Figura 5. Capturas y recapturas de *Crocodylus acutus* en 2003–04 en el estero La Ventanilla, Oaxaca.

Mediante el modelo del estimador geométrico de captura–marca–recaptura,³⁷ se estimó un tamaño poblacional de 749.2 individuos, de los cuales 29.6 ± 9.1 son adultos, 37.1 ± 6.6 son subadultos, y 682.5 ± 39.2 son jóvenes. Los valores de Chi–cuadrada representan las pruebas de bondad de ajuste. Se encontró que la estructura de la población del cocodrilo de río no sigue una distribución normal, ya que la mayor parte de los organismos se encuentra repartida en las primeras clases de tamaño, lo que indica que la población está conformada principalmente por individuos juveniles y crías, seguido por los adultos y los subadultos.

La proporción de sexos en cada clase de edad de la población de La Ventanilla está sesgada hacia los machos y, en general, fue de 3 machos por cada hembra en la población; esta proporción es significativamente diferente de la paridad.³⁸

Estrategia de manejo de la población

Actualmente son pocas las experiencias de manejo del cocodrilo de río fundamentadas en la participación comunitaria. En Venezuela,³⁹ se ha formulado el desarrollo de programas de educación y extensión hacia las comunidades locales como una forma de conservación de las poblaciones del cocodrilo del Orinoco (*Crocodylus intermedius*), que ha logrado cambiar la percepción negativa que se tenía de esta especie y asegurar la participación activa de las comunidades en los esfuerzos de conservación. Los autores del estudio desarrollan paralelamente el trabajo coordinado con los pobladores locales y el análisis de alternativas de beneficio real. En Belice,⁴⁰ los investigadores propusieron la recuperación de las poblaciones de cocodrilo de río con la ejecución de estrategias apropiadas de conservación como la atracción turística, ya que toma en cuenta que el ecoturismo a pequeña escala es una opción en los actuales planes de desarrollo: debido a esto, los habitantes de las zonas costeras que viven ahí pueden depender de la sobrevivencia de dicha especie, aumentando los esfuerzos para su conservación.

En La Ventanilla, la estrategia de manejo se diseñó con la finalidad de ofrecer líneas de acción para los habitantes de la comunidad, en especial para el grupo encargado del seguimiento de la población de cocodrilos, mediante un proceso continuo de participación y actuación hasta lograr la transferencia de tecnología en un diálogo de saberes, así como evaluar por medio de la posibilidad de extraerlos del medio silvestre y extender el seguimiento de su población.

Esta estrategia está dividida en 3 líneas: a) organización del grupo de manejadores, b) conservación y manejo de la población de cocodrilos, y c) asesoría técnica. También se propone la necesidad de evaluar la estrategia en un plazo de 5 años.

a) Organización del grupo de manejadores. El aspecto primordial para el correcto funcionamiento de la estrategia de manejo es la organización de la comunidad y la delimitación de las atribuciones de la Sociedad Cooperativa, porque si bien ésta es el resultado de la buena organización comunitaria, sus intereses como empresa pueden distanciarse del bien común. Se requiere de normas y mecanismos para fortalecer la participación y el interés adquirido por los habitantes de la comunidad en la conservación de los cocodrilos, como a continuación se describe (Fig. 6):

- Nombrar por escrito a los miembros de la comunidad de La Ventanilla y de la Sociedad Cooperativa a cargo del manejo y la vigilancia de la población de cocodrilos con facultades para organizarse internamente.
- Informar trimestralmente ante la Asamblea Ejidal de las actividades realizadas.
- Nombrar un responsable de las acciones a realizar periódicamente y de llevar los registros necesarios para entregar los informes a las autoridades ambientales.
- Solicitar a las autoridades ambientales (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca, y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) los permisos de captura correspondientes para dar validez oficial al grupo de manejo y vigilancia, así como a la estrategia de manejo que aquí se propone.
- Gestionar la obtención de recursos financieros ante las instancias pertinentes (públicas y privadas) para el cumplimiento de las acciones a realizar.
- Continuar con el apoyo a los trabajos de investigación en este sitio.

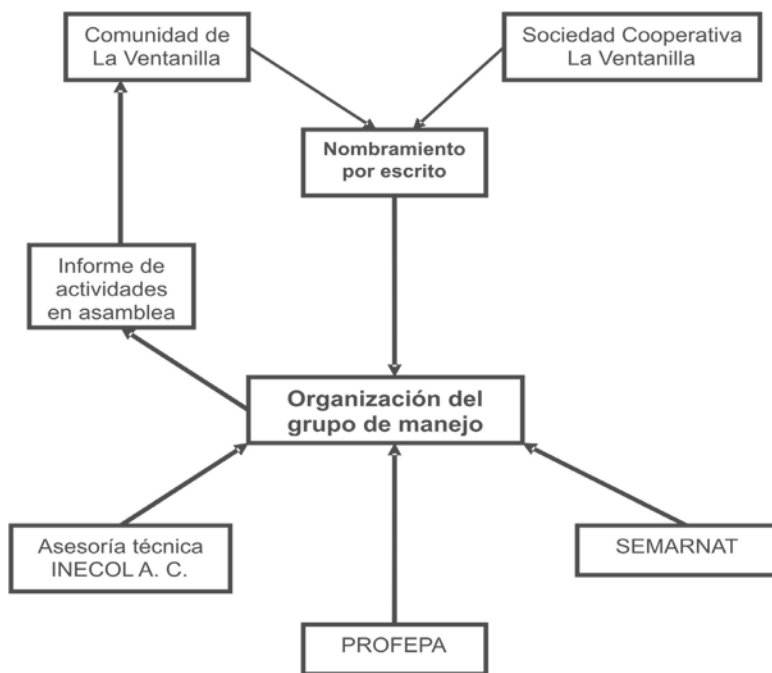


Figura 6. Diagrama de la organización del grupo de manejadores en La Ventanilla, Oaxaca.

- b) Conservación y manejo de la población de cocodrilos. Para los grupos campesinos de subsistencia, como el ejido La Ventanilla, no ha sido sencillo integrar el ecoturismo a su economía; esto obedece a estrategias de subsistencia campesina que suponen cambiar paulatinamente sus fuentes de ingreso, mantener el objetivo de conservar su patrimonio natural y satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, salud y vivienda. Junto a la aplicación de medidas restrictivas para la explotación de los recursos disponibles, el ejido ha establecido alianzas con instituciones públicas de medio ambiente, con

organizaciones no gubernamentales y con otros actores sociales de la región. Su frágil economía se ve sujeta a las presiones del turismo convencional de la región, a la competencia de otros grupos campesinos y a las propias diferencias internas en el ejido. Por ello, el aparente bajo nivel de perturbación de los recursos bióticos locales y la conciencia ecológica de los pobladores de La Ventanilla confieren la oportunidad de empatar la investigación y los métodos de conservación y desarrollo sustentable en el lugar.⁴¹ No obstante, las acciones de investigación realizadas hasta ahora en el área están poco vinculadas todavía, por lo que habrá que integrar los resultados de las mismas.

Para considerar un programa de cosecha sustentable de cocodrilos del medio silvestre hay que conocer su dinámica poblacional; se necesita prolongar el seguimiento poblacional e investigar la biología de su reproducción en el estero La Ventanilla. Con esta información adicional será posible evaluar la factibilidad y las características de la cosecha.

- c) Asesoría técnica. Fortalecer la cohesión interna de la cooperativa es una tarea permanente en la que descansa la conservación de recursos y el bienestar de La Ventanilla, y los planes de aprovechamiento sustentable del cocodrilo, así como de otras especies. A través de la coordinación de la Sociedad Cooperativa e instituciones como el Instituto de Ecología (INECOL) se podrán solicitar apoyos económicos, asesoría técnica y el respaldo legal de las autoridades ambientales a la estrategia de manejo que se pretende implementar. En este sentido se recomienda:

- Llevar un control de los cocodrilos que se mantienen en cautiverio y, de ser posible, buscar la extracción de algunos ejemplares machos del medio silvestre acorde con las tallas de las hembras en cautiverio dentro de la UMA, para iniciar el establecimiento de lotes reproductores.
 - Realizar evaluaciones de su hábitat y determinar aquel específico para los jóvenes, a fin de detectar los sitios más adecuados para las liberaciones de los organismos criados en cautiverio.
 - Analizar las fluctuaciones del nivel del estero y determinar el efecto sobre los cocodrilos de las acciones de las comunidades ubicadas en la parte norte del sistema lagunar.
 - Realizar estudios poblacionales, al menos cada 2 años, para evaluar los cambios en la estructura y el tamaño de la población de cocodrilos.
 - Implementar programas de educación ambiental con los niños y adultos de la comunidad con la posible coordinación de la Red Bioplaneta.
- d) Devolución de la información. La Sociedad Cooperativa La Ventanilla es un proyecto empresarial sustentado en el patrimonio del ejido, por ello, sus actividades deben fomentar los beneficios colectivos y su permanencia en el turismo regional. Para los cooperativistas la cosecha de cocodrilos puede contribuir a mejorar la calidad de vida de las comunidades locales interesadas sólo si los proyectos entienden e integran la dinámica social y cultural de estas comunidades. Para que la estrategia propuesta en este sentido sea viable es necesario mantener una relación apropiada entre la comunidad, técnicos, investigadores y autoridades de

gobierno. En este contexto, en octubre de 2004 se inauguró el Museo Comunitario La Ventanilla. Organizado en 4 secciones, difunde los trabajos realizados para el estudio, la conservación y el aprovechamiento del cocodrilo de río en esta comunidad (Cuadro 5).

<i>Sección</i>	<i>Contenido</i>
i. La Ventanilla y la conservación	Organización comunitaria y productiva de la comunidad y las acciones para la conservación de sus recursos naturales
ii. Los cocodrilos y su protección en México	Características básicas de las especies de cocodrilos que habitan en México y su importancia ecológica. Las principales leyes nacionales e internacionales que han incluido a las especies de cocodrilos de México dentro de alguna categoría de protección
iii. El cocodrilo y la mitología	Importancia cultural del cocodrilo en las poblaciones prehispánicas y el papel ecológico que desempeña en los ambientes donde se encuentra
iv. La población de cocodrilos en el estero La Ventanilla	Principales resultados obtenidos en el estudio de captura—marca—recaptura de la población de cocodrilos

Cuadro 5. Contenido de las secciones del Museo Comunitario La Ventanilla, Oaxaca.

Discusión

Dadas las condiciones de marginación económica y social en Oaxaca, la organización de La Ventanilla representa un esfuerzo comunitario notable para la protección y el aprovechamiento de los recursos naturales de la región. La mayoría de los asistentes a los talleres de evaluación rural participativa coincide en que el desarrollo comunitario se incrementó debido a la organización para el ecoturismo cuando se volvió su principal fuente de ingresos. Se ha argumentado⁴¹ que el proyecto comunitario de La Ventanilla es una consecuencia de la buena organización, de su soberanía en el uso de los recursos naturales y del compromiso de sus habitantes por mantener su cultura.

Se ubica en el corredor turístico Mazunte–Puerto Ángel, lo que es clave para su desarrollo económico, ya que esta zona se encuentra entre los 2 principales centros turísticos de la región costera de Oaxaca, Puerto Escondido y Huatulco, los cuales por sus servicios comerciales y turísticos se han convertido en la principal fuente de ingresos en la región, contribuyendo con 19% de la economía estatal. Tan sólo Huatulco ocupa el 2o lugar más importante en términos de arribo de turismo después de la ciudad de Oaxaca.⁴³ Otro factor importante que ha contribuido al desarrollo de la comunidad de La Ventanilla, y otras comunidades cercanas, es el corredor turístico Mazunte–Puerto Ángel, ya que con la apertura de la carretera en 1993 se incrementó la actividad económica y se mejoraron las condiciones de vida de muchas comunidades costeras.

Ante la transformación del medio ambiente y la expropiación de terrenos a favor del asentamiento de empresas con capital trasnacional, que sólo han dejado beneficios menores a las comunidades locales, en La Ventanilla se mantiene una conciencia étnica bajo un patrón regional⁴⁴ expresado a través de la repartición en el sistema de cargos, el cual se mantiene firme bajo la elección por usos y costumbres, la tenencia comunal de la tierra y el tequio. Estos elementos generan una cohesión social que se ha acentuado debido al turismo.⁴⁵

El conocimiento de los diferentes aspectos de la biología de una especie es fundamental para el entendimiento de sus relaciones intra e interespecíficas, así como para su adecuado manejo.⁴⁶ En este contexto, se reconoce la importancia de realizar un estudio sistemático de la reproducción del cocodrilo de río para la toma de decisiones relacionadas con su conservación y aprovechamiento. También se debe valorar el conocimiento empírico de los campesinos de La Ventanilla acerca de la anidación de dicha especie y mantener los puentes de comunicación entre el grupo de manejadores locales y los investigadores.

Ante la falta de un responsable técnico que coordine las acciones a realizar, se propone que sea el grupo local de manejo y vigilancia de la población de cocodrilos el que se encargue de realizar las acciones que a continuación se listan y que sea asesorado para procesar información con apoyo del personal del INECOL. Los resultados obtenidos sobre la situación actual de la especie cocodrilo de río⁴⁷ servirán para dar pautas acerca de las acciones y servirán de comparativo para resultados posteriores, de acuerdo con el siguiente esquema de trabajo:

- a) Continuar utilizando los métodos de captura–marca–recaptura probados en este estudio para estimar el tamaño, estructura poblacional y número de machos y hembras, ya que estos parámetros permitirán determinar la estructura por edad/tamaño y la proporción de sexos de la población, las tasas de supervivencia y la fertilidad para cada clase de edad. Esta actividad permitirá evaluar la posibilidad de extraer cocodrilos del medio silvestre.
- b) Utilizar los mismos periodos de muestreo para realizar las comparaciones entre años sucesivos.
- c) Aumentar el número de capturas de los cocodrilos juveniles con trampas de desvío tipo nasa⁴⁸ ubicadas en las zonas de movimiento de los organismos dentro de los distintos ambientes del estero. Las trampas de lazo o ballestas de acción automática colocadas en las orillas del cuerpo de agua son otra opción para la captura de organismos adultos y subadultos. También se pueden construir trampas de jaula de acción automática⁴⁹ con cebo en su interior.
- d) Continuar monitoreando la dinámica de la proporción de sexos a largo plazo para evaluar si existen diferencias estacionales.

- e) Realizar prospecciones para detectar más sitios de anidación de esta especie, además de las zonas ya ubicadas por los habitantes de la localidad.
- f) Realizar recorridos a pie por todas las zonas de anidación hacia mediados de febrero, para detectar la actividad preliminar asociada con la anidación y evidenciada por los rastros y excavaciones en diferentes lugares,⁵⁰ ya que en esas fechas es notorio el inicio de esta actividad en La Ventanilla.⁵¹
- g) Determinar el tamaño de la nidada (número de huevos) en todos los nidos encontrados.
- h) Registrar las temperaturas al interior de la cámara de incubación para tener referencia del efecto de esta variable sobre las proporciones sexuales en las nidadas.

Para el manejo integral de los cocodrilos, se deben tomar en cuenta 3 aspectos fundamentales: la disponibilidad de conocimientos biológicos básicos, la carencia de experiencias previas de utilización de fauna y la problemática inherente a los proyectos comunitarios de desarrollo rural, ya que muchos de los proyectos de este tipo no están basados en un análisis realista de las condiciones del contexto social, económico y cultural de las áreas naturales o rurales y dejan de lado factores determinantes como la conducta económica de los pobladores.⁵²

La participación de los usuarios del recurso es indispensable para alcanzar buenos resultados en la instrumentación de propuestas de manejo de fauna silvestre.⁵³ Sin embargo, muchas entidades biológicas son frecuentemente consideradas aisladas de los procesos sociales. Este punto de vista rige en muchos esfuerzos de conservación en el mundo. Así, la estrategia de manejo propuesta en este trabajo contempla una línea que asegura un proceso continuo de participación

de los usuarios del recurso, lo cual se vuelve crucial para el éxito de este proyecto.

Evaluación de la población

Aun cuando esta población de cocodrilo de río fue medida sólo durante un ciclo anual, es posible interpretar la estructura. Observamos un amplio intervalo de clases de tamaño, incluyendo individuos nacidos durante la temporada previa a la del estudio, a juzgar por el tamaño corporal (clase I). Las poblaciones de cocodrilanos en expansión o en recuperación de sobreexplotación previa tienden a presentar preponderancia de jóvenes.⁵⁴ Estos animales, junto con los contenidos en clases de tamaño sucesivamente mayores, y la presencia de sitios para anidación usados continuamente por las hembras, sugieren que ha habido reproducción reciente y sostenida en la población de La Ventanilla. La proporción observada de subadultos, aunque baja, es esperable; en otras poblaciones de cocodrilo de río se ha determinado que los subadultos son usualmente los individuos menos representados como consecuencia de una mayor tasa de crecimiento somático en esa clase de tamaño, o debido a sus hábitos furtivos.⁵⁵ La proporción de adultos es alrededor de 3 veces menor que la observada en otras poblaciones como cocodrilo de río⁵⁶ y cocodrilo del Orinoco,⁵⁷ lo que sugiere que la cosecha previa en La Ventanilla puede haber afectado esta clase de edad. Adicionalmente, el sistema de canales del estero es utilizado por cocodrilos de todas las clases de edad y es un ambiente que mantiene un manglar protegido, lo que sugiere que no hay factores limitantes para la persistencia de esta población.

En poblaciones de varias especies de cocodrilanos se ha determinado que los juveniles y adultos generalmente no muestran proporciones de sexos equilibradas,⁵⁸ debido a que la temperatura a la que se incuban los huevos en el nido determina el sexo.⁵⁹ La proporción de sexos en

la población de cocodrilos de La Ventanilla se evaluó con información de individuos de todas las clases de tamaño, por lo que disminuye la probabilidad de incurrir en errores de muestreo al determinar esta proporción,⁶⁰ y en poblaciones de cocodrilanos con alta representación de juveniles se han detectado proporciones elevadas de machos.⁶¹ Este sesgo se ha explicado tomando en cuenta el efecto acumulado de condiciones climáticas secas y de la mayor temperatura de incubación resultante en los nidos,⁶² la mortalidad diferencial de los neonatos de uno y otro sexo,⁶³ la dispersión de individuos previa a la madurez sexual⁶⁴ y el despliegue de la conducta territorial de los adultos.⁶⁵ Adicionalmente, en la población de La Ventanilla, la relación de sexos puede estar afectada por la manipulación de los nidos, efectuada con anterioridad.

Conclusiones y recomendaciones

Los habitantes de La Ventanilla le atribuyen importancia al uso adecuado de los recursos naturales al intentar poner en valor el patrimonio natural para su desarrollo económico apoyándose en sus valores culturales como la propiedad colectiva, la toma de decisiones por mayoría y el reparto de los beneficios según el trabajo, reforzados por el discurso de conservación del México actual. En La Ventanilla, el apoyo y respaldo por parte de las organizaciones civiles y la autoridad ambiental han sido decisivos para instrumentar las actividades de conservación.

Este estudio permitió analizar la organización comunitaria y productiva de La Ventanilla, así como el uso e influencia que tiene sobre la población de cocodrilos en el estero de esta comunidad. El análisis muestra que a 7 años de la formación de la Sociedad Cooperativa, la comunidad de La Ventanilla ha sabido diversificar sus principales actividades con logros importantes en su calidad de vida. Por ejemplo, es un ejido que no expulsa a su población por falta de empleo; en los últimos

años sus integrantes han destinado la mayor parte de sus ganancias en mejorar su alimentación y sus viviendas, lo cual se refleja en los mejores niveles de salud de su población; y ha sabido sortear las dificultades en el manejo de la población de cocodrilos. Lo anterior, en conjunto con la obtención de algunos atributos poblacionales, nos permitió diseñar una estrategia importante para el manejo, aprovechamiento y conservación de tal especie.

Al mismo tiempo permitirá analizar detalladamente la supervivencia de los juveniles y la tendencia poblacional, así como evaluar a mediano plazo la factibilidad de extraer cocodrilos del medio silvestre como respuesta a las actividades de manejo que los integrantes de la Sociedad Cooperativa han emprendido hace algunos años.

En ese sentido se recomienda a) continuar el seguimiento poblacional de los cocodrilos en el corto plazo aplicando los métodos de captura—marca—recaptura probados en este estudio, b) analizar detalladamente la sobrevivencia de los juveniles y la tendencia poblacional considerando todas las clases de tamaño, y c) mantener y fortalecer vínculos entre la comunidad, técnicos, investigadores y autoridades de gobierno.

Referencias

- ⁶²Aguilar–Miguel, X. 1994. *Efecto de la temperatura de incubación sobre la determinación del sexo en Crocodylus acutus y Crocodylus moreletii*. Tesis maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ²Arellanes, M. A. 1996. *Geografía y ecología de Oaxaca*. Carteles Editores, México.
- ⁵²Arellano–Montoya, R. E., J. A. Martínez–Ibarra y L. Sigler. 1997. "Diseño de una propuesta de manejo integral de cocodrilos (*Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus fuscus*) con la participación de una comunidad local en la reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México", pp. 118–124. En: *Memorias IV Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de América Latina y el Caribe*. Villahermosa, Tabasco.

- 10, 13, 19, 20, 21, 42, 43, 44, 45 Ávila-Foucat, V. S. 2002. "Community-based ecotourism management moving towards sustainability, in Ventanilla, Oaxaca, México". *Ocean and Coastal Management* 45: 511–529.
- ³⁰Bayliss, P., G. J. W. Webb, P. J. Whitehead, K. Dempsey y A. Smith. 1986. "Estimating the abundance of saltwater crocodiles, *Crocodylus porosus* Schneider, in tidal wetlands of the Northern Territory: a mark-recapture experiment to correct spotlight counts to absolute numbers, and the calibration of helicopter and spotlight counts". *Australian Wildlife Research* 13: 309–320.
- ^{10, 21, 41}Becerril-Morales, F. 2001. "Algunos aspectos sobre ecología y conservación en el estero La Ventanilla, Oaxaca, México". *Ciencia y Mar* 5(15): 37–45.
- ⁶²Bull, J. J. y E. L. Charnov. 1989. "Enigmatic reptilian sex ratios". *Evolution* 43: 1561–1566.
- ¹²Cam, E., L. Loughheed, R. Bradley y F. Cookies. 2003. "Demographic assessment of a marbled murrelet from a capture-recapture data". *Conservation Biology* 17(4): 1118–1126.
- ^{34, 46, 50}Casas-Andreu, G. 2003. "Ecología de la anidación de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) en la desembocadura del río Cuitzmala, Jalisco, México". *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 89: 111–128.
- ⁵³Chapin, M. 1986. "Reaparece la iguana en Panamá". *Revista Desarrollo de Base* 10(2): 2–7.
- ²⁷Contreras, A. y M. Salas. 1996. *Educación y organización comunitaria*. Centro de Capacitación Integral para Promotores Comunitarios, Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán", Oaxaca.
- ²²Contreras, A., S. Lafraya, J. Lobillo, P. Soto y C. Rodrigo. 1998. *Los métodos del diagnóstico rural rápido y participativo. Curso de Diagnóstico Rural Participativo El Rincón de Ademuz*. Preparado por Mano a Mano (Colectivo de Participación Rural), para el Grupo de Acción Comarcal "La Serranía-Rincón de Ademuz", Valencia, España.
- ^{23, 27}Contreras, A., I. Monserrat, P. Soto, P. Lobillo, E. Garcés y P. Nicolás. 1999. *Dicen los ganaderos: taller para el cuidado de la dehesa*. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Sociedad Cooperativa CORPEDROCHES, Universidad de Córdoba, España.
- ³⁷Edwards, W. R. y L. L. Eberhardt. 1967. "Estimating cottontail abundante from live trapping data". *Journal of Wildlife Management* 31: 87–96.
- ⁶FAO (Food and Agricultural Organization). 1987. *Informe del taller sobre estrategias para el manejo y el aprovechamiento racional del capibara, caimán y tortugas de agua dulce*. Publicación RLAC/88/09–FOR.27, Piracicaba, Universidad de Sao Paulo, Brasil.
- ⁵⁹Ferguson, M. W. J. 1985. "The reproductive biology and embriology of the crocodilians", pp. 329–491. En: Gans, C., F. S. Biller y P. Maderson (Editores). *The Biology of Reptilia (Vol. 14)*. John Willey and Sons, New York.
- ⁵⁹Ferguson, M. W. J. y T. Joanen. 1982. "Temperature-dependent sex determination in *Alligator mississippiensis*". *Journal of Zoology, London* 200: 143–177.
- Gaby, R., M. P. McMahon, F. J. Mazzotti, W. N. Gillies y R. Wilcox. 1985. "Ecology of a population of *Crocodylus acutus* at a power plant site in Florida". *Journal of Herpetology* 19(2): 189–198.
- ¹⁶García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. 4a edición, Ofsset Larios, México.

- 19, 20, 21, 28, 31, 35, 36, 38, 47 García–Grajales, J. 2005. *Diseño de una estrategia de manejo del cocodrilo de río (Crocodylus acutus) en el estero La Ventanilla, Oaxaca, México*. Tesis maestría, Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz.
- ⁵¹García–Grajales, J. y G. Espinosa–Reyes. 2002. "Variación de la población del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), uso y caracterización de su hábitat en el estero de la Ventanilla, Oaxaca", pp. 40–44. En: *Memorias 3a Reunión de Trabajo del Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Crocodylia en México*. Culiacán, Sinaloa.
- ⁸Gianella, T. y J. Chavez. 2003. "Nota editorial". *Leisa: revista de Agroecología* 19(3): 2.
- ⁵⁴Goin, C. J., O. B. Goin y G. R. Zug. 1978. *Introduction to herpetology*. 3a edición, W. H. Freeman and Company, San Francisco, California.
- ⁵³Horne, B. D., R. J. Brauman, M. J. C. Moore y R. A. Seigel. 2003. "Reproductive and nesting ecology of the yellow–blotched map turtle, *Graptemys flavimaculata*: implications for conservation and management". *Copeia* 2003(4): 729–738.
- ³⁰Hutton, J. M. y M. E. J. Woolhouse. 1989. "Mark–recapture to assess factors affecting the proportion of a Nile crocodile population seen during spotlights counts at Ngezi, Zimbabwe, and the use of spotlight counts to monitor crocodile abundance". *Journal of Applied Ecology* 26: 381–395.
- ^{22, 23, 24}Instituto de los Recursos Mundiales. 1993. *El proceso de evaluación rural participativa. Una propuesta metodológica*. Cuaderno 1, Programa de Manejo Participativo de Recursos Naturales, Instituto de los Recursos Mundiales, Grupo de Estudios Ambientales, A. C., México.
- ⁷Kenny, C. B. y C. Herz (Coordinadores). 2000. *Manejo comunitario de recursos naturales en Ecuador*. (Disco compacto). Food and Agricultural Organization, Gobierno de los Países Bajos, Desarrollo Forestal Comunal Ecuador, Quito.
- ⁵⁴Kushlan, J. y F. J. Mazzotti. 1989. "Population biology of the American crocodile". *Journal of Herpetology* 23(1): 7–21.
- ^{58, 63}Lance, V. A., R. M. Elsey y J. W. Lang. 2000. "Sex ratios of American alligators (Crocodylidae): male or female biased?" *Journal of Zoology, London* 252: 71–78.
- ^{39, 57}Llobet, A. y A. Seijas. 2003. "Estado poblacional y lineamientos de manejo del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Capanaparo, Venezuela", pp. 117–129. En: Polanco–Ochoa, R. (Editor). *Selección de trabajos V Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- ^{15, 17, 18}Marini, Z. F. 1999. *Apropiación comunitaria y ordenamiento ecológico, principios de soberanía y sustentabilidad*. Tesis maestría, Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca.
- ^{14, 17, 21, 44}Martínez de Velasco, A. E. 2000. *Plan maestro para el desarrollo turístico de la comunidad de Ventanilla, Oaxaca, basado en el principio del desarrollo sustentable*. Tesis licenciatura, Universidad Iberoamericana, México.

- ¹Martínez–Alier, J. 1995. “De la dinámica ecológica al ecologismo popular”, pp. 78–90. En: Ramachandra, G. y J. Martínez–Alier (Editores). *Varieties of environmentalism: essays north and south*. Earthscan, London.
- ⁵⁵Mazzotti, F. J. 1983. *The ecology of Crocodylus acutus in Florida*. Ph. D. Dissertation, Pennsylvania State University, University Park.
- ^{25, 26}Medellín, S. y A. Contreras (Coordinadores). 1994. *Plan comunitario de manejo de recursos naturales del ejido Alta Cimas*. Instituto de Ecología, A. C., Terra Nostra A. C., México.
- ³²Medem, F. 1983. *Los Crocodylia de Sur América (Volumen 2)*. Colciencias, Colombia.
- ⁶⁰Nichols, J. D. y R. H. Chabreck. 1980. “On the variability of alligator sex ratios”. *The American Naturalist* 116: 125–137.
- ⁵Perran–Ross, J. y R. Godshalk. 1997. “El uso sustentable, un incentivo para la conservación de los cocodrilos”, pp. 147–154. En: Fang, T. G., R. E. Bodmer, R. Aquino y M. H. Valqui (Editores). *Manejo de fauna silvestre en la Amazonia*. UNAP, University of Florida, UNDP/GEF, Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- ⁶²Piña, C. I., A. Larriera y M. R. Cabrera. 2003. “Effect of incubation temperature on incubation period, sex ratio, hatching success, and survivorship in *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae)”. *Journal of Herpetology* 37(1): 199–202.
- ⁴⁰Platt, S. G. y J. B. Thorbjarnarson. 2000. “Status and conservation of the American crocodile, *Crocodylus acutus*, in Belize”. *Biological Conservation* 96(1): 13–20.
- ⁵⁸Porras–Murillo, L. P. 2004. *Situación actual del cocodrilo americano (Crocodylus acutus) en los ríos Jesús María, Tárcoles y Tusubres: estructura poblacional e intercambio genético*. Tesis M. Sc., Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- ⁶¹Rootes, W. L. y R. H. Chabreck. 1992. “Sex ratios of American alligators live–captured and harvested by baited hooks”. *Wildlife Society Bulletin* 20: 140–142.
- ⁴⁹Ryberg, W. A. y J. C. Cathey. 2004. “A box–trap design to capture alligators in forested wetland habitats”. *Wildlife Society Bulletin* 32(1): 183–187.
- ⁴⁵Salazar D., L. 2003. Los focos rojos del turismo vinculado a la cultura: cuatro casos mexicanos. *II Congreso Virtual de Turismo Cultural NAYA*. <http://www.naya.org.ar>.
- ⁵⁶Sasa M. y G. Chaves. 1992. “Tamaño, estructura y distribución de una población de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) en Costa Rica”. *Revista de Biología Tropical* 40(1): 131–134.
- ³SECTUR (Secretaría de Turismo). 2002a. *Turismo alternativo: una nueva forma de hacer turismo*. Fascículo 1.
- ⁴SECTUR (Secretaría de Turismo). 2002b. *Cómo desarrollar un proyecto de ecoturismo*. Fascículo 2.
- ⁵⁴Seijas, A. E. 1986. “Estimaciones de babas (*Caiman crocodilus*) en los llanos occidentales de Venezuela”. *Vida Silvestre Neotropical* 1(1): 24–30.
- ^{9, 11}SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca). 2000a. *Proyecto para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los Crocodylia en México*. Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Crocodylianos en México (COMACROM), Instituto Nacional de Ecología.

- ⁹SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca). 2000b. *Ley General de Vida Silvestre*. Instituto Nacional de Ecología.
- ⁶Sigler, L. y J. Martínez-Ibarra. 1998. *Diagnóstico del estado actual de los cocodrilianos Caiman crocodilus y Crocodylus acutus en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Instituto de Historia Natural, Chiapas.
- ³³Thorbjarnarson, J. 1989. "Ecology of the American crocodile (*Crocodylus acutus*)", pp. 228–258. En: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (Editor). *Crocodiles: Their ecology, management and conservation*. Publicación Especial del Grupo de Especialistas en Cocodrilos, Gland, Switzerland.
- ²³Tillmann, H. J. y M. A. Salas. 1994. *Nuestro congreso. Manual de diagnóstico rural participativo para la extensión campesina*. Programa de Desarrollo Agrícola y Forestal, Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), Costa Rica.
- ⁴⁵Torres, P. 2003. El patrimonio histórico cultural y natural como factor de producción turística. // *Congreso Virtual de Turismo Cultural NAYA* <http://www.naya.org.ar>
- ⁶⁵Tucker, A. D., C. J. Limpus, H. I. McCallum y K. R. McDonald. 1997. "Movements and home range of *Crocodylus johnstoni* in the Lynd river, Queensland". *Wildlife Research* 24: 379–396.
- ⁶⁴Tucker, A. D., H. I. McCallum, C. J. Limpus y K. R. McDonald. 1998. "Sex-biased dispersal in a long-lived polygynous reptile (*Crocodylus johnstoni*)". *Behavioural Ecology and Sociobiology* 44(2): 85–90.
- ²⁶Vargas V., L. y G. Bustillos de Núñez. 1984. *Técnicas participativas para la educación popular*. Alforja, San José, Costa Rica.
- ⁴⁸Vogt, R. C. 1980. "New methods for trapping aquatic turtles". *Copeia* 1980(2): 368–371.
- ⁴⁹Walsh, B. 1987. "Crocodile capture methods used in the Northern Territory of Australia", pp. 249–252. En: Webb, G. J. W., S. C. Manolis y P. J. Whitehead (Editores). *Wildlife management: crocodiles and alligators*. Surrey Beatty and Sons Pty Ltd., Chipping Norton, Australia.
- ^{29, 54}Webb, G. J. W. y H. Messel. 1977. "Crocodile capture techniques". *Journal of Wildlife Management* 41(3): 572–575.
- ⁵³Werner, D. I. y A. S. Rand. 1983. "Manejo de la iguana verde en Panamá", pp. 77–80. En: *Simposio Conservación y Manejo de Fauna Silvestre Neotropical*. Arequipa, Perú.
- ⁶¹Woodward, A. R., C. T. Moore y M. F. Delany. 1992. *Experimental alligator harvest*. Final Report, Study No. 7567, Florida Game and Fresh Water Fish Commission, Tallahassee.

CAPÍTULO 7

Conocimiento y uso de tortugas de agua dulce por pescadores y lancharos de Sontecomapan, Veracruz, México

Jorge E. Morales Mávil
Sara Janet Suárez Castillo

Introducción

Desde la antigüedad, el hombre ha aprovechado los recursos naturales para cubrir diferentes necesidades: vivienda, alimento y vestido. A través del tiempo, la utilización de estos recursos se incrementó y surgieron nuevas formas de aprovechamiento, como el medicinal o la venta de animales y plantas para distintos fines: ornamentos, mascotas, amuletos, etcétera.¹ No obstante, el uso principal de los recursos ha sido para fines alimenticios y de supervivencia, lo cual se ha ido incrementando y en algunos sitios ha llegado a niveles de sobreexplotación; esto provoca un fuerte impacto en la flora y la fauna silvestres.

Es claro que los recursos naturales sirven al hombre como sustento y tienen importancia económica, por lo que es necesario planificar dicho uso para evitar alteraciones que disminuyan las poblaciones silvestres y,

paralelamente, promover su conservación. Entre las especies animales de uso común en varias poblaciones humanas del mundo se encuentran las tortugas, aprovechadas como mascotas, para elaborar artesanías y principalmente como alimento.²

En varios lugares se ha generado un impacto severo en las poblaciones de tortugas lo que causa la extinción de muchas de ellas. La pérdida y degradación del hábitat, la matanza continua de hembras reproductivas en sitios de anidación y el retiro de sus huevos son los problemas más grandes.³ La captura y la mortandad de las tortugas se debe básicamente al uso; por ejemplo, la creencia en el poder básicamente afrodisíaco de los huevos y en sus propiedades curativas, aunque no hay ningún estudio que compruebe esto científicamente.⁴ La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) declaró en 2001 que el número de reptiles en la lista de especies amenazadas varió de 253 en 1996, a 291 en 2000. Este aumento se debe, primordialmente, al estado que guardan las tortugas terrestres y de agua dulce.

En el sureste de Veracruz, las tortugas son una fuente de ingresos, pues se considera que tienen alto valor nutricional. Son abundantes en los manglares y otros humedales, y pueden vivir tanto en ríos y arroyos como en sitios fangosos de ambientes salinos y pobres en oxígeno.⁵ En la entidad existen diversos sitios con ecosistema de manglar; uno de los más importantes por su buen estado de conservación es el que se encuentra en la laguna de Sontecomapan, ubicada dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. Parte de su manglar, aproximadamente 400 ha, conforma un área protegida bajo la administración de la Universidad Veracruzana.⁶ De acuerdo con el Programa de Manejo elaborado para este manglar, uno de los objetivos de conservación son las tortugas.⁷

Se sabe que en Sontecomapan hay al menos 5 especies de tortuga de agua dulce; sin embargo, se conoce muy poco sobre la biología y ecología de estos animales en el sitio, y sobre el uso que le dan los habitantes de las comunidades aledañas al área natural protegida.⁸ Determinar la relación de los habitantes locales con las tortugas de la zona es de particular interés para poder plantear estrategias de conservación y manejo para este grupo de reptiles.

Dentro de las actividades productivas más importantes de la zona se encuentran la pesca y el turismo, por lo cual pescadores y lancheros son 2 de los grupos que influyen de forma relevante sobre los recursos acuáticos de la misma. El presente estudio muestra el conocimiento que tienen los pescadores y los lancheros sobre las tortugas que ahí habitan; particularmente se caracterizan el uso y los patrones de aprovechamiento, y se describen el significado y la distribución de cada una de las especies. La información ayudará a contar con conocimiento básico para entender la relación de los pobladores con los recursos locales, así como para estimar en estudios posteriores el impacto que pudiera causar el aprovechamiento de las tortugas en las poblaciones del área natural protegida.

Usos de las tortugas de agua dulce

Mediante la participación de la comunidad y actores locales se pueden crear espacios de concertación que conlleven a formular propuestas de solución en cuanto al manejo y conservación de la fauna. Existen muchos factores por los cuales el hombre explota los recursos naturales; el objetivo principal es su aprovechamiento, pero éste puede hacerse de manera inadecuada y afectarlos negativamente. Entre los principales usos está el consumo, tanto alimenticio como medicinal, y la venta de productos.⁹ Este último podría ser un beneficio si hubiera una forma en que las comunidades locales participaran en planes de manejo para

la conservación de especies a través de la definición y la ejecución de estrategias. Con este enfoque, en un futuro se puede llegar a asumir la administración de recursos naturales y la garantía de su uso sostenible con una formación técnico–científica.¹⁰ La primera etapa para lograrlo es caracterizar el conocimiento y el uso que los habitantes de una comunidad tienen sobre sus recursos.

En Costa Rica se encontró que las especies de fauna silvestre eran utilizadas con diferentes fines, como la elaboración de medicinas tradicionales para comercializar, y de animales vivos para venderlos como mascotas exóticas: tortugas de agua dulce, principalmente, aunque también coral, caballo marino, tiburón y esturión. Tener este conocimiento es el principio para ayudar a la conservación de las especies, ya que es base para plantear estrategias de aprovechamiento exitosas.

Las tortugas, entre ellas *Podocnemis expansa* y *P. unifilis*, que habitan en los ríos de Brasil (Orinoco) y Uruguay, han sido aprovechadas a lo largo de los años en América Latina y en el Caribe, con fines alimenticios y para producir jabones, cremas y aceites para la piel.¹¹

En la Reserva de la Biosfera Montes Azules en Chiapas, México, se encontró que se utilizan las tortugas como alimento;¹² en Oaxaca se cree que los huevos de las tortugas tienen propiedades afrodisíacas.¹³

En Veracruz, la herpetofauna ha sido explotada directamente por el hombre; dentro de los usos que se le ha dado, se encuentra la cacería, el consumo desmedido de huevos y carne, e incluso como mascotas.¹⁴ En Alvarado, Veracruz, las especies más buscadas son: chachagua o pochitoque (*Kinosternon leucostomum*), jicotea o pinta (*Trachemys venusta*) y tortuga lagarto (*Chelydra serpentina*).¹⁵ Existen antecedentes de los usos de la tortuga de agua dulce cerca del área de estudio, en Catemaco, Veracruz, para hacer artesanías o para consumo;¹⁶ la chopontil (*Claudius angustatus*), en la región de Los Tuxtlas, es cazada por su carne, considerada por los indígenas como afrodisíaca, al igual

que sus huevos.¹⁷ El uso excesivo de la tortuga ha llegado a impactar seriamente a sus poblaciones, a tal grado que todas sus especies se encuentran en alguna categoría de riesgo.¹⁸

Métodos

Área de estudio

Localización

Sontecomapan se encuentra ubicado en el municipio de Catemaco, Veracruz, en la región de Los Tuxtlas (Fig. 1).¹⁹ Se accede principalmente por carretera, a 14 km de la ciudad de Catemaco; también es posible hacerlo por mar.²⁰ El sistema lagunar donde se encuentra el área de estudio se sitúa en la cuenca que forman el volcán San Martín Tuxtla y la Sierra de Santa Martha. Está conformado por varias zonas: La Barra, que comprende desde la playa a Roca Morro; El Real, canal que conecta a La Barra con la laguna propiamente dicha, y por los afluentes de los ríos que descienden de la región montañosa y desembocan en la laguna.²¹

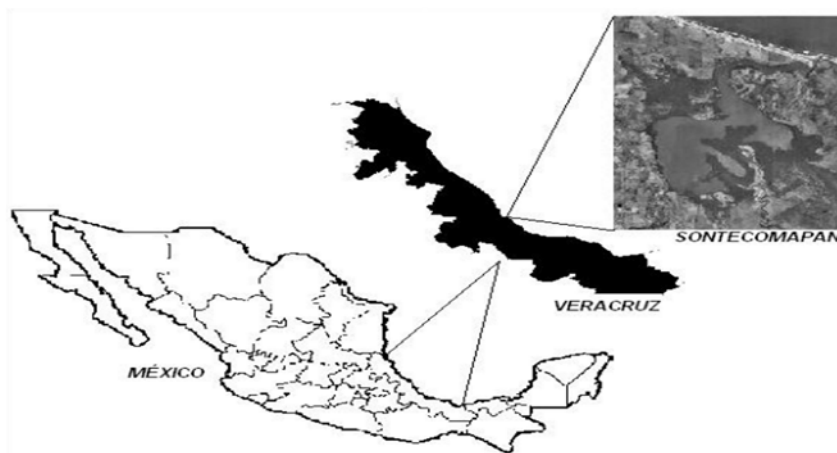


Figura 1. Ubicación de la zona de Sontecomapan.

Características físicas

La región fisiográfica del área de estudio forma parte de la planicie costera del Golfo de México y presenta una serie de cadenas montañosas de mediana altitud, pequeños valles y cuencas.²² La red fluvial que abastece a la laguna está integrada por 5 ríos —que nacen y recorren la Sierra de Santa Martha para desembocar en la parte este del sistema lagunar. Coxcoapan, Yohualtajapan, La Palma, Sábalo y Chuniapan—. Estos ríos y la estructura propia de la laguna forman 2 bahías en la zona: El Fraile y Punta Ostión. También existen otros arroyos que aportan agua dulce a la laguna, entre ellos el Basura, Los Pollos, Las Boyas y el Sumidero.²³ De acuerdo con algunos estudios,²⁴ el clima de la región (Am) se caracteriza por ser cálido-húmedo con lluvias en verano. Las temperaturas registradas para la zona oscilan entre los 16 y los 35 °C, y la precipitación promedio es de 1090 mm en el mes más lluvioso.

Vegetación

Está conformada predominantemente por manglar,²⁵ el cual está integrado por el mangle rojo, (*Rhizophora mangle*), mangle negro, (*Avicennia germinans*) y mangle blanco, (*Laguncularia racemosa*).²⁶ Otras especies vegetales asociadas a este ecosistema son: el helecho terrestre (*Acrostichum aureum*), y diversas orquídeas como *Cycnoches egertonianum*, *C. ventricosum*, *Brassavola cucullata*, *B. nodosa*, *Encyclia alata*, *E. nocturnum*, *Encyclia* spp., así como otras epifitas: aráceas, cactáceas, piperáceas, entre otras.²⁷

Fauna

Se pueden observar mamíferos medianos y pequeños como el mapache (*Procyon lotor*), el tlacuache (*Didelphis marsupialis*), la ardilla

(*Sciurus aureogaster*), el tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y la nutria (*Lontra longicaudis*). Entre la fauna acuática del manglar hay varios tipos de peces; son muy abundantes las familias Gobiidae (82.78%), Engraulidae (12.37%) y Sciaenidae (3.74%).²⁸ También se han reportado moluscos: *Neritina reclinata*, *N. virginea*, *Mulinia lateralis* y *Mytilopsis leucophaeata*.²⁹ Respecto a los crustáceos se han registrado 2 especies de cangrejos (*Menippe mercenaria* y *Menippe* sp.) y varias de camarones (*Penaeus* spp.).³⁰

Características socioeconómicas

Desde el decreto de Lázaro Cárdenas para dividir a Sontecomapan en ejidos y con la posterior autorización del gobierno para la venta de los mismos, el área ha cambiado de dueños paulatinamente. Debido a la constante modificación de propietarios de los terrenos privados y a la falta de delimitaciones físicas de estas áreas, es difícil indicar con precisión cómo se encuentran conformadas las propiedades actuales y cuál es la superficie que representan.³¹

Sontecomapan es el mayor centro poblacional en los alrededores; actualmente la población es de 2434 habitantes; se practica la agricultura de temporal y la ganadería extensiva.³² Entre los cultivos para el autoconsumo se encuentran el maíz, la calabaza, el frijol y la yuca. Los terrenos de Sontecomapan no son propicios para la ganadería por ser inundables, lo cual provoca la presencia de pasto sólo en breves temporadas y la humedad ocasiona enfermedades por hongos en los animales.

Existe una cooperativa pesquera: Sociedad Cooperativa Pesquera de Sontecomapan scl, que cuenta con 84 miembros en lista, todos ellos pescadores de ribera y altamar que ocupan un total de 30 lanchas de motor y 20 de fibra de vidrio con remos. También se encuentra el grupo

de “jaibadores”, personas que se dedican principalmente a la captura de jaiba (*Cancer spp.*) y tiene un número variable de integrantes.

El turismo, aunque subexplotado, es otra fuente importante de ingresos para la población; los participantes en esta actividad están integrados en una pequeña cooperativa con 20 lanchas que tienen gran actividad por todo el sistema lagunar de la zona.

Alrededor de la laguna se encuentran otros asentamientos como Los Pollos, Coxcoapan, El Real, El Morro, La Barra y Agua Caliente. Todos éstos dependen, en mayor o menor grado, de los recursos pesqueros de la Laguna de Sontecomapan y están incorporados en alguna de las actividades mencionadas.³³

Entrevistas

Para la obtención de información se elaboró un formato para entrevistar a pescadores y lancheros de la zona. El objetivo fue conocer el uso que se le da a la tortuga de agua dulce, su distribución actual e histórica, los sitios de probable presencia y los periodos de captura, entre otra información de utilidad.

Antes de la obtención del formato final de encuesta, se realizaron 7 entrevistas con el fin de probarlo y mejorarlo, cuyas respuestas mostraron la necesidad de entablar una charla prolongada con lancheros y pescadores, previa a obtener información sobre las tortugas. Dichas encuestas no se incluyeron en los resultados debido a su carácter de ensayo; sin embargo, también sirvieron para mejorar la metodología de aplicación.

Cada entrevista tuvo una duración aproximada de entre 1 a 2 horas. Los pescadores y los lancheros de la zona fueron elegidos debido a que conforman 2 grupos relevantes de usuarios de los recursos naturales del sitio. Se investigó acerca del número de asociaciones de pescadores y lancheros existentes en Sontecomapan.

La información se obtuvo a través de entrevistas semiestructuradas a 20 pescadores y 10 lancheros: 23.8 y 50% respectivamente, del total representado en las cooperativas locales. Estas personas fluctuaban entre los 30 y 85 años de edad y fueron seleccionadas de acuerdo con las entrevistas previas que mencionaron los individuos que tuvieran más conocimiento de las tortugas.

Aplicación de las entrevistas

Las preguntas incluidas en las entrevistas estaban dirigidas a obtener información sobre las especies de tortugas que existen en el área, el uso que se les da (alimenticio, económico, mascota, etc.), los sitios o zonas donde se distribuye cada una de las especies conocidas, las técnicas de captura utilizadas, los periodos de colecta e información respecto a la abundancia, y periodos y sitios de anidación. Para corroborar de qué especie de tortuga se hablaba se mostraron fotografías y dibujos. En ocasiones, los entrevistados también utilizaron materiales auxiliares, por ejemplo algunas partes físicas de la tortuga (el caparazón).³⁴

La entrevista semiestructurada permitió obtener respuestas menos evasivas y ambiguas, ya que el entrevistador pudo aclarar cualquier tipo de dudas que se suscitaron en el cuestionario, y se redujo, de forma considerable, la falta de respuesta; cuando fue posible se acompañó a los entrevistados a los sitios de captura.

Las entrevistas fueron hechas principalmente en los hogares de los pescadores y lancheros, así como en sus sitios de trabajo. Aunque fue permitido observar la captura incidental de alguna tortuga, no fue posible corroborar en campo toda la información generada en las entrevistas.

Análisis de resultados

Los datos obtenidos de las encuestas se recopilaron en una base de datos; debido a la diferencia en la distribución de los mismos, para comparar las respuestas de los pescadores y lancheros se utilizaron las pruebas t de Student y U de Mann–Whitney³⁵ dependiendo de si tenían una distribución normal o no. Las pruebas se usaron con un nivel de confiabilidad de 95%. Se elaboró un mapa de ubicación de los sitios con mayor captura de tortugas de agua dulce en Sontecomapan, con base en la información obtenida de las entrevistas aplicadas.

Resultados

Los resultados mostraron que las tortugas más capturadas en la zona son la tres lomos (*Staurotypus triporcatus*), la pochitoque y la jicotea o pinta. Asimismo, fue común la mención de que la chopontil, la lagarto y la blanca (*Dermatemys mawii*) son más escasas y difíciles de capturar.

Con respecto a la cantidad de tortugas observadas y capturadas, mensual y anualmente, los pescadores y lancheros coinciden en que actualmente existe un menor número de tortugas de agua dulce que hace 5 ó 10 años. Mencionan que en su infancia, cuando nadaban en ríos o arroyos cercanos, a diferencia de ahora, era muy fácil ver a las tortugas nadando o asoleándose sobre los troncos. Hace 15 años aproximadamente se podían capturar hasta 100 tortugas por mes, principalmente durante su reproducción. En la actualidad, no sobrepasa las 20, y sólo en buenos tiempos, los pescadores logran capturar, al año, cerca de 100 ejemplares.

Los pescadores no especificaron 85% de las veces qué especies eran capturadas por mes; las respuestas obtenidas sobre este rubro se muestran en la Figura 2 agrupadas en 3 intervalos. Sólo 5% fue específico

y respondió que había capturado de 4 a 5 tortugas tres lomos al mes y sólo 1 ó 2 de la pinta, el resto de los entrevistados no tuvo respuesta en ese aspecto.

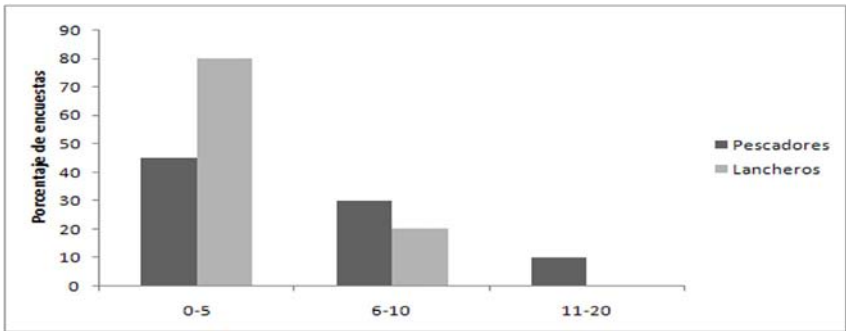


Figura 2. Tortugas que se capturan mensualmente por los pescadores y lancheros de Sontecomapan.

De las tortugas capturadas anualmente, 90% de los pescadores y 95% de los lancheros entrevistados manifestaron respuestas que se agrupan en 10 intervalos (Fig. 3), sólo 5% de los lancheros no tuvo respuesta. Un porcentaje bajo de los entrevistados está consciente de lo ilícito que es la captura de tortugas, lo que podría dar cierto grado de confiabilidad acerca de la información proporcionada; esto significaría que los entrevistados no tuvieron temor en responder con la verdad.

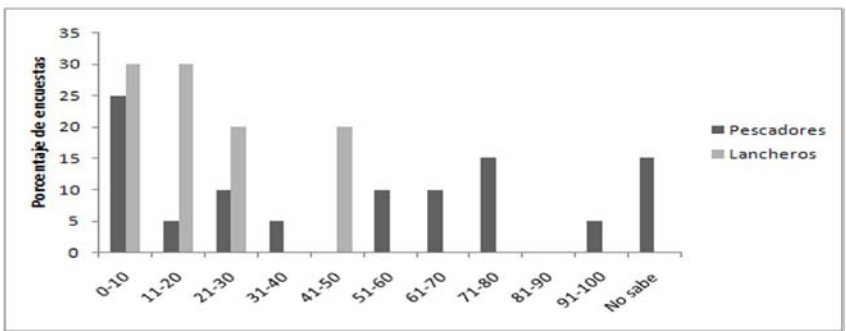


Figura 3. Tortugas que se capturan anualmente por los pescadores y lancheros de Sontecomapan.

Métodos utilizados para captura

Aunque los pescadores y los lancheros de Sontecomapan ocupan varios métodos para capturar las tortugas: el aro y anzuelo son los más frecuentes (Fig. 4).

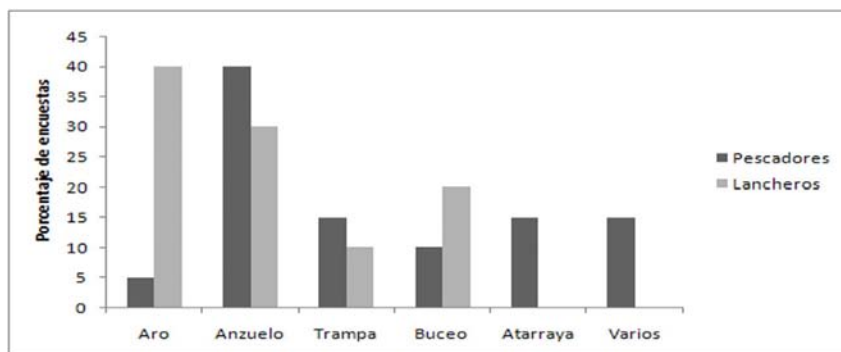


Figura 4. Métodos que utilizan los pescadores y lancheros para capturar tortugas.

Aro para camarón

Consiste en un aro con forma de cuchara, elaborado con madera, aluminio o plástico; tiene 2.5 m de diámetro como máximo. El mango es de madera e incluye una especie de bolso de paño de polietileno o malla; aunque este aro se utiliza en realidad para pescar camarón, a veces las tortugas caen accidentalmente en esa trampa.

Anzuelo con carnada

Esta herramienta es similar a una caña de pescar, elaborada con hilo de nylon, un carrete y una piedra para dar peso al anzuelo y se sumerja. Éste lleva diferentes tipos de carnada; entre las más usuales se encuentran la tripa de pollo y carne de un pez llamado lebrancha. Cuando la tortuga come la carnada y jala el anzuelo que se encuentra dentro de ella, entonces tiran y

la sacan. Las diferentes partes de un anzuelo son la cabeza, la caña, la curva y la punta. La cabeza puede ser aplanada (paleta) o presentar un agujero (ojal) dependiendo del uso.

Trampas

Son elaboradas a veces por los mismos pescadores y lancheros de la zona, y se conocen como clarines. Consisten en una especie de canasta con carnada en su interior, cuya entrada tiene forma de cono, y por la cual se introduce la tortuga para ingerir el alimento. Una vez que la tortuga busca la salida al otro lado de la entrada no puede salir pues el otro extremo se encuentra cerrado (Fig. 5).



Figura 5. Trampas (clarines) utilizadas para la captura de tortugas acuáticas. (Foto: Lilian Cadena Medel).

Buceo

Este método consiste en bucear y capturar a las tortugas manualmente. Es el más fácil porque las tortugas se encuentran a bajas profundidades.

Atarraya

Este método es más usual para capturar peces, pero también es efectivo para tortugas. Las atarrayas son redes de forma cónica que son lanzadas para que caigan sobre un área específica; se construye con malla de 1 a 5 pulgadas, de tal forma que la circunferencia de la parte abierta de la red es mayor que la circunferencia de la línea principal. De esta forma, mientras se recupera la atarraya, la red adicional forma un bolsillo, atrapando peces y a veces tortugas. Este instrumento posee diámetros de abertura que fluctúan entre 2 y 4 metros, y una altura de 2 a 3 metros. El peso varía con el tamaño y éste, a su vez, depende de la capacidad y habilidad del pescador (Fig. 6).



Figura 6. Atarraya, una de las herramientas de pesca en Sontecomapan. (Foto: Lilian Cadena Medel).

Conocimiento tradicional de las tortugas de agua dulce

A continuación se presentan diferentes aspectos del conocimiento que tienen pescadores y lancheros sobre las tortugas de agua dulce.

Tamaño

El tamaño de las tortugas de agua dulce varía dependiendo la especie: la tres lomos, varía entre 20 y 40 cm; la pochitoque, entre los 10 y 15 cm y, a veces, hasta 20 cm; la pinta, entre 20 y 30 cm y en ocasiones, hasta 40 cm; la tortuga lagarto, entre 50 y 60 cm; la chopontil, entre 10 a 20 cm; y la tortuga blanca mide 25 cm cuando es pequeña y hasta 50 cm cuando es adulta.

Distribución y hábitat de tortugas de agua dulce en Sontecomapan

Se distribuyen en la salida de los ríos, en aguas tranquilas que no sean muy caudalosas. En general, se encuentran en la salida de los arroyos que desembocan en la laguna de Sontecomapan que conecta con agua salada. Los pescadores y lancheros proporcionaron información acerca del lugar donde se hallan frecuentemente: el río Chuniapan y el río Coxcoapan; en menor proporción se pueden encontrar tortugas en la Poza de los Enanos y en los ríos La Palma, Sábalo, Basura, Los Patos y Los Bozales (Fig. 7).

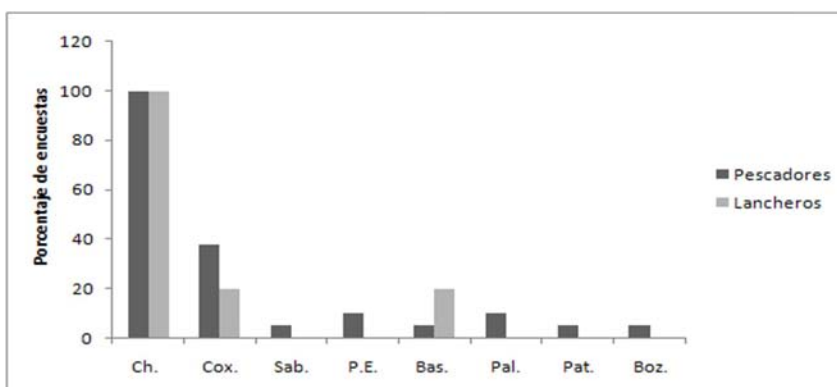


Figura 7. Ríos en donde se encuentran las tortugas, según pescadores y lancheros. Simbología: Río Chuniapan (Ch.), Río Coxcoapan (Cox.), Río Sábalo (Sab.), Poza de los Enanos (P. E.), Río Basura (Bas.), Río La Palma (Pal.), Río Los Patos (Pat.), Río Los Bozales.

Las tortugas habitan en lugares acuáticos y tropicales: manglares, orillas de los ríos y lugares pantanosos o fangosos; también se encuentran en donde hay raíces. La tortuga tres lomos, por ejemplo, habita en donde hay mucho zacate porque se alimentan de tallos; la chachagua vive enterrada en el lodo, sólo sale a alimentarse; la pinta sube a los troncos para asolearse. Con la información obtenida se elaboró un mapa de sitios para su captura (Fig. 8).

Temporadas de captura, reproducción y anidación

De acuerdo con los pescadores y lancheros, el periodo reproductivo abarca desde marzo hasta agosto, dependiendo de la especie. La mejor temporada para la captura es en su época de reproducción. Se dice que la lagarto se reproduce 2 veces en el año, en marzo y octubre.



Figura 8. Ubicación de los sitios donde se capturan tortugas en Sontecomapan y en el área protegida.

El horario más conveniente, con base en el mayor número de respuestas es el nocturno, de las 19 a las 20 h. No obstante, se mencionó que también pueden encontrarse en la madrugada, casi al amanecer, aproximadamente a las 5 h. Por otro lado, algunas tortugas como la pinta se pueden capturar mejor en el día, ya que es fácil verlas asoleándose en los troncos entre las 9 y las 12 h. (Fig. 9).

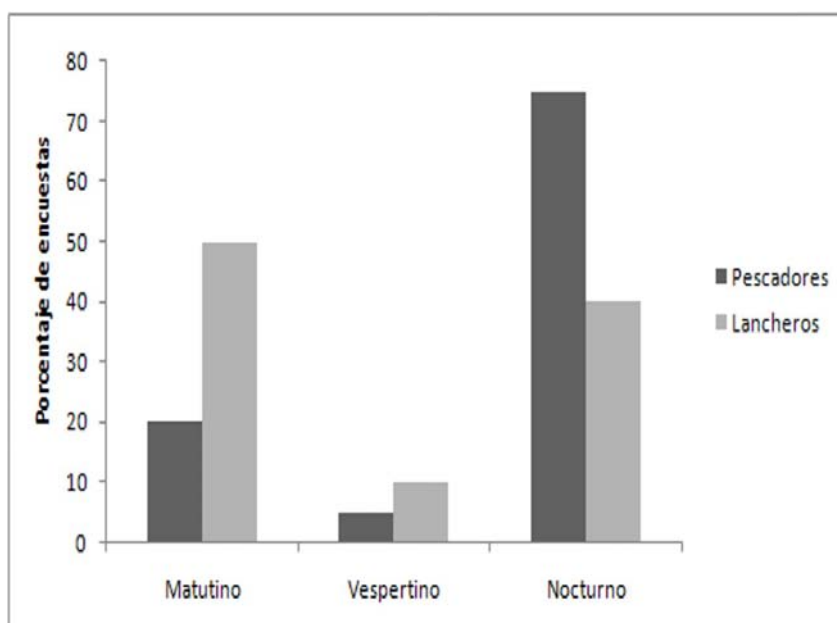


Figura 9. Horario de captura de tortugas en Sontecomapan.

Según los informantes, la temporada de anidación varía desde mayo hasta noviembre, dependiendo de la especie (Fig. 10). Señalan que las tortugas desovan en las orillas de los ríos y entierran sus huevos con raíces y hojas en el fango. Mencionaron también que la cantidad de huevos en cada nido es diferente, dependiendo de la especie, aunque el intervalo por nido, por mes de reproducción, varía entre 1 y 50 huevos, y 70 ocasionalmente.

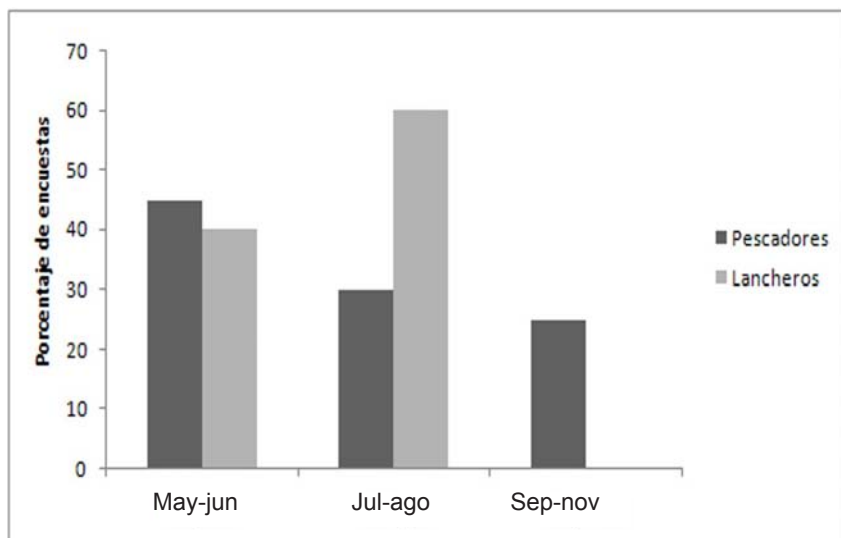


Figura 10. Conocimiento sobre la temporada de anidación de las tortugas.

Con respecto a la forma de anidación mencionaron diferencias entre especies; la tortuga tres lomos anida en cuevas, mientras que la chachagua y la chopontil van dejando huevos conforme siguen una trayectoria. Por esto es más fácil observar huevos de estas 2 últimas especies.

Dimorfismo sexual

Las tortugas tienen un dimorfismo sexual marcado en opinión de la población entrevistada. Por ejemplo, el macho tres lomos tiene bien definidas las 3 jorobas y es más grande que la hembra que, además, tiene el lomo central más pequeño. En otras especies la hembra tiene la cola corta, el carapacho es más aplanado y más ancho que en el macho. Éste tiene la cola larga, un poco redondeada, y tiene un “pistón” (refiriéndose al hemipene). A veces, es casi el doble el número de machos que de hembras.

Uso de las tortugas de agua dulce en Sontecomapan

Los pescadores y lancheros mencionaron que en Sontecomapan aprovechan y consumen las tortugas de agua dulce; se pueden utilizar como alimento o mascotas; asimismo para la elaboración de artesanías o medicina para tratar algunas enfermedades (Fig. 11).

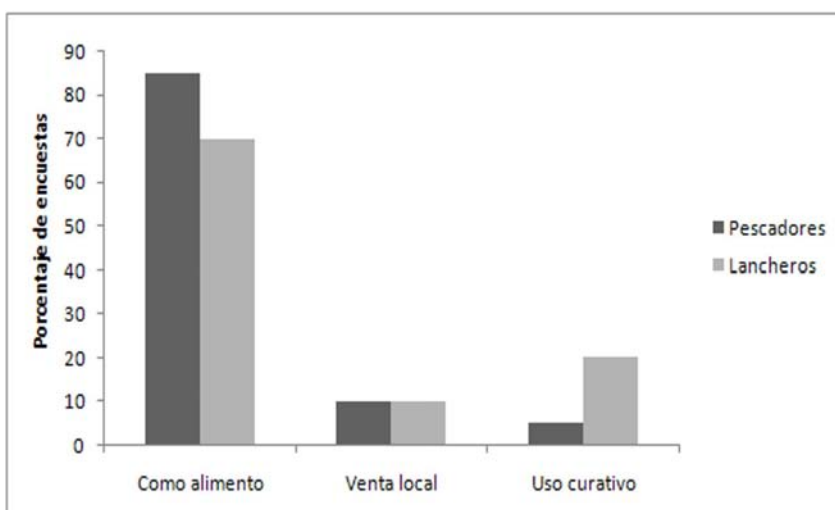


Figura 11. Usos que les dan a las tortugas en Sontecomapan.

Alimentación

Al usarlas principalmente como alimento, la gente las captura y las limpia; luego son hervidas y abiertas, se les quita la concha (refiriéndose al caparazón), se lavan y por último se cocinan en chiltepín, en adobo, o simplemente "cocidas" en sal con limón. Los pescadores y lancheros dicen que las tortugas tienen un sabor similar al marisco.

Se puede aprovechar toda la carne de las tortugas, hay quienes se limitan a tomar sólo los brazos; los huevos de tortuga también son comestibles. La tortuga tres lomos es una de las especies más consumidas

en este lugar, se utilizan las 3 tiras del lomo y el cuello; en cambio, de la chachagua sólo los brazos.

Para que las tortugas sean aprovechables deben ser grandes, medir aproximadamente de 20 a 45 cm, y no deben ser muy viejas porque la carne es más difícil de masticar.

Venta

Actualmente se realiza con menor frecuencia. Las tortugas son utilizadas para su venta local como mascotas o son disecadas para vender el caparazón como artesanía. La venta se realiza en la misma zona con los turistas que llegan a conocer el lugar y a veces en los acuarios.

Usos tradicionales basados en creencias

Según los pobladores de Sontecomapan, la concha de las tortugas sirve para cicatrizar heridas; se dora y se muele con un molcajete y se aplica en heridas de animales de carga. De la misma forma, es utilizada para secar los granos de personas que padecen acné. La tortuga tres lomos también se ocupa para curar jíotes. La tortuga es obligada a sacar la cabeza para ser degollada y desangrada; la sangre es aplicada sobre la piel del enfermo.

El conocimiento que tienen pescadores y lancheros sobre las tortugas de la zona es similar. Las principales diferencias radican en la especificidad de los comentarios, por ejemplo, los pescadores parecen conocer más a fondo las características biológicas de las tortugas, ya que mencionaron con mayor precisión el número de huevos por puesta de las diferentes especies; sin embargo, es de resaltar que algunos lancheros señalaron la presencia de la tortuga blanca, mientras que los pescadores no se refirieron a ella (Cuadro 1).

Grupo	Especies de tortugas	Tortugas capturadas por mes	Tortugas capturadas por año	Técnicas de captura	Síntos donde se localizan las tortugas	Temporadas de reproducción	Horarios de captura	Temporadas de anidación	Huevos por nido	Usos principales
Pescadores	Tres lomos, Chacagua, Pinta, Tortuga lagarto, Chopontil	1–20	1–80	Aro para camarón, anzuelo, trampas (nasa, canasta), buceo, atarraya, combinados	Ríos Chuniapan, Coxcoapan, Sábalo, Basura, La Palma, Los Patos, Los Bozales y Poza Los Enanos	Marzo–junio julio–noviembre	Matutino (06:00-12:00) vespertino (12:30-18:00) nocturno (19:00-amanecer)	Mayo–junio julio–agosto septiembre–noviembre	Tres lomos 20–40, Chacagua 1–5, Chopontil 3–5, Pinta 10–15, Lagarto 50	Alimento, venta local, uso medicinal
Lancheros	Tres lomos, Chacagua, Pinta, Tortuga lagarto, Chopontil, Tortuga blanca	1–10	1–50	Aro para camarón, anzuelo, trampas (nasa, canasta), buceo	Ríos Chuniapan, Coxcoapan, Basura	Marzo–junio julio–agosto	Matutino (06:00-12:00) nocturno (19:00-amanecer)	Mayo–junio julio–agosto	General: 1–70	Alimento, venta local, uso medicinal

Cuadro 1. Comparación del conocimiento sobre tortugas entre los 2 grupos entrevistados en Sontecomapan.

Discusión

Los pescadores y lancheros fueron entrevistados por separado, y aunque la mayoría de sus respuestas fueron similares (lo que indica que ambos grupos poseen un buen conocimiento tradicional acerca de la fauna silvestre que existe en el manglar de Sontecomapan, particularmente de las tortugas de agua dulce), las respuestas de los primeros acerca de la historia natural de las tortugas fueron más coincidentes con la información que existe en las referencias, principalmente lo que menciona el tipo de hábitat donde ocurren, periodos y sitios de anidación, y número de huevos por puesta.³⁶

La apreciación de los pescadores sobre la abundancia de las tortugas seguramente no está relacionada con las técnicas que se utilizan y sus hábitos, ya que los métodos más aplicados para su captura son el anzuelo y el aro para camarón. Para el primero toman como carnada tripa de pollo o lebrancha, mientras que para la trampa usan pequeños peces. Esto concuerda parcialmente con otras investigaciones que demuestran que las tortugas más capturadas son preferentemente de hábitos omnívoros,³⁷ aunque la tortuga tres lomos puede tender a los carnívoros³⁸ o a los herbívoros,³⁹ dependiendo de la zona donde se encuentre. Por otra parte, las tortugas consideradas escasas como chopontil y tortuga lagarto son carnívoras completamente,⁴⁰ mientras que la tortuga blanca es totalmente herbívora.⁴¹

La mayoría de pescadores y lancheros de Sontecomapan creen que las tortugas que se encuentran en esta zona habitan en lugares pantanosos, en medios acuáticos y en las raíces del manglar. Esta información concuerda con otros estudios.⁴²

El mapa que señala los sitios de captura de tortugas (Fig. 8) muestra la distribución en diferentes puntos de la laguna; sin embargo, el sitio de mayor coincidencia por los pescadores y lancheros es el río Chuniapan, que se reconoce como uno de los mejor conservados.⁴³ Debido

a esto, deberá pensarse en la propuesta de un programa de vigilancia permanente sobre sitios específicos de esta distribución, particularmente el Chuniapan.

La información proporcionada por los pescadores sobre la temporada de reproducción y anidación de las tortugas es también similar a la reportada en distintos estudios; por ejemplo, el rango de la temporada de anidación de la tortuga lagarto.⁴⁴ Asimismo, la reproducción de la tortuga tres lomos, de enero a abril, con nidos entre la vegetación y la puesta de huevos, generalmente, por la noche.⁴⁵ La anidación de la tortuga pochitoque es a lo largo del año con varias eclosiones; y la de la jicotea se reproduce en diciembre, anidando de enero a abril.⁴⁶

El horario de captura según los lancheros de la zona es el matutino, de 6:00 a 12:00 h, porque argumentan que las tortugas aprovechan el sol. Debido a esto es probable que la especie que más se observe sea la tortuga jicotea.⁴⁷ Por otro lado, los pescadores creen que el mejor horario es desde 19:00 h hasta el amanecer, y por ello se cree que los pescadores capturan más la tortuga tres lomos, aunque no se excluirían la pochitoque, la chopontil y la tortuga lagarto, ya que tienen hábitos nocturnos.⁴⁸

Los pescadores y los lancheros mencionaron que las tortugas desovan a la orilla de los ríos; los primeros, además, señalaron que se pueden encontrar nidos enterrados en el lodo e incluso en cuevas, como lo hacen algunas especies, entre ellas, la tres lomos. Las tortugas pochitoque y chopontil entierran sus huevos en un camino, no en nido; esto ha sido citado en estudios anteriores.⁴⁹

Los lancheros dijeron que las tortugas, en general, depositan alrededor de 40 huevos por nido. Los pescadores, sin embargo, indicaron datos para cada especie; la tortuga tres lomos pone de 20 a 40 huevos por nido y la pochitoque de 1 a 5. Al igual que el chopontil, la jicotea pone de 10 a 15 huevos y la tortuga lagarto, 50 huevos aproximadamente por

nido. No hay información para la tortuga blanca, la especie más escasa en Sontecomapan según pescadores y lancheros, y que se halla en peligro de extinción. Sus respuestas coinciden, en gran medida, con lo mencionado en distintos estudios: el número de huevos por puesta en las tortugas varía según la especie.^{50, 51, 52}

Las especies de tortuga se encuentran amenazadas o en alguna categoría de riesgo.⁵³ Aunque existan leyes que prohíben su caza y su venta, estas actividades se continúan practicando. Las tortugas de agua dulce tienen varios usos según la zona en que se encuentren; el principal es el consumo alimenticio.⁵⁴ Su aprovechamiento es similar entre regiones y países: la tortuga *P. expanda*, en la Reserva Faunística Cuyabeno en Ecuador, es apetecida por su gran tamaño y ha constituido históricamente una fuente de recursos para las comunidades indígenas.⁵⁵

Existe un mayor número de trabajos elaborados para la protección de las tortugas marinas que para las tortugas de agua dulce. Por esta razón, es necesaria una propuesta de manejo para las tortugas de agua dulce del manglar de Sontecomapan. Es indispensable analizar cuidadosamente las necesidades de los habitantes de las zonas rurales y urbanas y establecer cuáles serán las formas permitidas de uso y aprovechamiento de fauna silvestre.⁵⁶ Con la información proporcionada por los pescadores y lancheros acerca de la distribución de las tortugas, se deben establecer periodos en los cuales no se permita capturar tortugas, asimismo, puntos de vigilancia para que se cumpla dicha veda.

La información ofrecida por pescadores y lancheros muestra que la laguna de Sontecomapan alberga varias especies de tortugas que siguen siendo aprovechadas de alguna forma, pese a las restricciones que existen para su explotación. Los resultados de este trabajo son de consideración para el Programa de Conservación y Manejo del Manglar de Sontecomapan, específicamente para los objetivos de conservación propuestos dentro del mismo, ya que este grupo de reptiles forma parte integral de dicho

ecosistema.⁵⁷ Por lo anterior, y considerando el interés que existe por parte de los pobladores locales hacia las tortugas y la necesidad que hay de protegerlas, se hace necesario generar una propuesta de manejo para el aprovechamiento y la conservación de las tortugas de Sontecomapan.

Conclusiones y recomendaciones

- a) Es similar el conocimiento que tienen los pescadores y los lancheros de Sontecomapan acerca de las tortugas de agua dulce.
- b) Los entrevistados coinciden en que las tortugas que existen en la zona son el chopontil, la tortuga lagarto, la pochitoque, la jicotea, la tres lomos y la tortuga blanca.
- c) Las tortugas de agua dulce principalmente son utilizadas como alimento por los pescadores y lancheros de la región. No obstante, también se usan para la venta local como mascotas o como medicina para algunas enfermedades: quemaduras o asma.
- d) Los métodos de captura que utilizan los pescadores y los lancheros son variados. Entre los que funcionan con mayor efectividad se encuentran el anzuelo con carnada y el aro para camarón.
- e) La información generada es de gran valor para la estructuración y desarrollo del Programa de Conservación y Manejo que existe para la zona protegida del manglar de Sontecomapan.
- f) Los pescadores y lancheros nos pueden proporcionar buena información acerca de las temporadas de reproducción y anidación de las tortugas, ya que se encuentran en contacto directo con los recursos acuáticos. Estas personas tienen un conocimiento tradicional de todos los recursos que tienen.

- g) Con información suministrada podemos ayudar a la conservación de las tortugas de agua dulce comenzando por esta zona y continuando con otras zonas de la región con problemática similar.

Referencias

- ⁴²Alaníz–García, J., N. Pérez–Prieto y L. Larios–Rizo. 1998. “Reducción de hábitat de la tortuga de poza del oeste *Clemmys marmorata* en Baja California”, p. 50. En: *Resúmenes V Reunión Nacional de Herpetología, Xalapa, Veracruz, México*. Sociedad Herpetológica Mexicana, A. C., Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A. C.
- ^{39, 40, 45, 51}Álvarez del Toro, M. 1982. *Los reptiles de Chiapas*. 3a edición, Instituto de Historia Natural del Estado, Colección Libros de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez.
- ²⁶Ángeles, G. 1997. “Historia natural de la especie: *Rhizophora mangle*”, pp. 148–149. En: González–Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (Editores). *Historia natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- ^{3, 49}Avendaño I., A. Muñoz y N. Varela. 2002. “Aproximación al conocimiento sobre la reproducción de los quelonios”. *Boletín del Grupo de Estudio de Animales Silvestres* 3(6): 1–60.
- ^{5, 6, 8, 20, 25, 43, 57}Carmona–Díaz, G., J. E. Morales–Mávila y E. Rodríguez–Luna. 2004. Plan de manejo para el manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México: una estrategia para la conservación de sus recursos naturales. *Madera y Bosques, número especial 2*: 5–23.
- ^{21, 32}Contreras, F. y O. Castañeda. 1995. *Los ecosistemas costeros del estado de Veracruz*. Gobierno del Estado de Veracruz, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero.
- ⁴⁷Dawson, A. 1998. *Ice age earth: late Quaternary geology and climate (physical environment)*. Routledge, New York.
- ³⁶De la Torre–Lorranca, M. A. 2004. *Propuesta de manejo de las poblaciones de tortugas (Kinosternon leucostomum y Staurotypus triporcatus) en el ejido “La Margarita”, Catemaco, Veracruz, México*. Tesis maestría, Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz.
- ^{4, 13, 54}Del Campo P. L., A. 1986. *Uso y manejo tradicional de la fauna silvestre y su relación con otras actividades productivas en San Pedro Jiyacán, Oaxaca*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Cuaderno de Divulgación 27, Xalapa, Veracruz.

- ¹⁴Domínguez–Ruiz, J. 1994. "Herpetofauna del estado de Veracruz", pp. 1–87. En: González–Christen, A. y A. González Romero (Editores). *Recursos faunísticos. Problemática ambiental en el estado de Veracruz*. Colegio Profesional de Biólogos del Estado de Veracruz, Xalapa.
- ^{37, 40, 41, 48, 50, 52}Ernst, C. H. y R. W. Barbour. 1989. *Turtles of the world*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- ²⁷Flores, A. y A. García. 1986. "Sistemática y ecología de moluscos en la Laguna de Sontecomapan, Veracruz", pág. 521. En: Castañeda, O. y E. Contreras (Compiladores). *III Reunión Nacional de Malacología y Conquiliología*. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México.
- ³⁵Fox, E., J. Kuo, L. Tiling y C. Ulrich. 2001. *Sigma Stat, statistical software*. Jendel Scientific Software.
- ^{2, 10}Guio, S., C. Matapí, E. Rodríguez y E. Martínez. 2001. "Manejo participativo para la conservación de la tortuga charapa en la zona de influencia del Parque Nacional Natural Cahuinari", pp. 210–225. En: Campos Roza, C., A. Ulloa y H. Rubio Torgler. (Compiladores). *Manejo de fauna con comunidades rurales*. Reimpresión, Fundación Natura, Organización Regional Indígena Embera–Wounan (OREWA), Ministerio del Medio Ambiente, Organización de Estados Iberoamericanos, Instituto de Antropología e Historia, Colombia.
- ¹⁵Guzmán–Guzmán, S. 1998. "Usos de las tortugas de agua dulce en Alvarado, Veracruz, México", p. 54. En: *Resúmenes v Reunión Nacional de Herpetología, Xalapa, Veracruz*. Sociedad Herpetológica Mexicana, A. C., Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A. C.
- ^{19, 23, 32}INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1998. *Cuaderno estadístico municipal de Catemaco, Veracruz*.
- ²⁸Martínez, H. 1987. *Distribución y abundancia estacional del ictioplancton de la Laguna de Sontecomapan, Veracruz*. Tesis licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ^{26, 31}Menéndez, L. 1976. *Los manglares de la laguna de Sontecomapan, Los Tuxtlas, Veracruz. Estudio florístico ecológico*. Tesis licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ^{1, 2, 16, 54, 56}Morales–Mávil, J. E. y J. T. Villa–Cañedo. 1998. "Notas sobre el uso de la fauna silvestre en Catemaco, Veracruz, México". *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 73: 127–143.
- ³⁶Morales–Verdeja, S. A. y R. C. Vogt. 1997. "Terrestrial movements in relation to aestivation and the annual reproductive cycle of *Kinosternon leucostomum*". *Copeia* 1997(1): 123–130.
- ⁹Natividad B., L. A. 1998. "Utilización actual de recursos", En: Medina–Torres, J. G. *Recursos naturales: planeación integral*. Editorial Trillas, México.
- ³⁴Ojasti, J. 2000. *Manejo de fauna silvestre neotropical*. Dallmeier, F. (Editor). SIMAB Series Núm. 5, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D. C.

- ³⁸Pritchard, P. C. H. 1979. *Encyclopedia of turtles*. T. F. H. Publications, Inc., Neptune, New Jersey.
- ^{7, 8, 33}Rodríguez-Luna E., G. Carmona-Díaz y J. E. Morales Mávil. En prensa. *Plan de manejo para el manglar de Sontecomapan, Veracruz*. Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.
- ^{22, 27}Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México.
- ^{18, 53}SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*.
- ^{2, 55}Solizonceua, B. 1996. Proyecto cui-AO. "Protección a la tortuga taricaya (*Podocnemis unifilis*)", pp. 64–71. En: Campos Rozo, C., A. Ulloa y H. Rubio Torgler (Compiladores). *Manejo de fauna con comunidades rurales*. Reimpresión 2001, Fundación Natura, Organización Regional Indígena Embera-Wounan (OREWA), Ministerio del Medio Ambiente, Organización de Estados Iberoamericanos, Instituto de Antropología e Historia, Colombia.
- ²⁴Soto, M. y L. Gama. 1997. "Climas", pp. 7–18. En: González-Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt. (Editores). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- ^{17, 54}Thelen, K. 1985. *Manejo de fauna silvestre y desarrollo rural. Taller sobre manejo de fauna silvestre para el desarrollo rural*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Lima, Perú.
- ³¹Toledo, V. M., S. Guevara y J. Hernández. 1972. "Un posible método para evaluar el conocimiento ecológico de los hombres de campo", pp. 199–237. En: Lot Helgueras, C. A., C. J. López, J. J. Martínez y J. Zamacona (Editores). *Problemas biológicos de la región de Los Tuxtlas, Veracruz*, Guadarrama Editores, México.
- ¹²Vásquez-Sánchez, M. A. y M. Ramos Olmos (Editores). 1992. *Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva lacandona: investigación para su conservación*. Publicaciones Especiales Ecósfera Núm. 1, México.
- ^{17, 36}Vogt, R. 1997. *Claudius angustatus*. En: González Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (Editores). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- ³⁶Vogt, R. C. y O. Flores-Villela. 1992. "Effects of incubation temperature on sex determination in a community of Neotropical freshwater turtles in Southern Mexico". *Herpetologica* 28(3): 265–270.
- ³⁰Winfield, A. 1987. *Abundancia, distribución y estacionalidad del orden Tanaidacea de la Laguna de Sontecomapan, Veracruz*. Tesis Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ³⁶Zenteno Ruiz, C. E. 1994. *Estudio de la reproducción de tres especies de tortugas de agua dulce en el estado de Tabasco*. Tesis Licenciatura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- ^{44, 46}Zenteno Ruiz, C. E., M. Sánchez Alejandro, M. Cruz Reyes y E. Torres Reyes. 2001. "Historia natural de las tortugas dulceacuícolas del Ejido Río Playa, Comacalco, Tabasco". *Kuxulkab* vi(12): 12–22.

CAPÍTULO 8

El manejo comunitario de las poblaciones de tortugas dulceacuícolas en el ejido La Margarita, Catemaco, Veracruz, México

Miguel Ángel de la Torre Loranca
Gustavo Aguirre León
Armando Contreras Hernández

Introducción

Los pescadores forman un conjunto de actores sociales diferenciados económicamente, cuya relación con los cuerpos de agua les permite lograr tanto la producción económica como una reproducción social con cultura propia y proyectos de desarrollo, independientemente de que se practiquen otras actividades de carácter complementario para incrementar sus ingresos. Así, las sociedades de pescadores serán todas aquéllas cuya base de ingreso y sustento de sus miembros sea la pesca.¹

En México, esta última ha sido considerada por mucho tiempo una actividad de autoconsumo; sin embargo, actualmente se caracteriza por la coexistencia de los sectores industrial y artesanal o ribereño. El primero, con

montos importantes de inversión, tecnología, alto grado de organización y poder de intervención, ejerce presión en la toma de decisiones en materia de regulación y administración de los recursos.² En contraste, la mayoría de los pescadores artesanales no tienen ingresos suficientes para modernizar sus equipos de pesca. Este gremio es el menos favorecido por los programas federales en México; los apoyos que recibe son escasos y no brindan ninguna alternativa real que disminuya su marginación. Es difícil que estos pescadores alcancen a utilizar óptimamente sus recursos, problemática que se agrava con el mal estado del sector agrario, el cual ha sido olvidado y desprotegido por las políticas gubernamentales del país.³

Esta situación ha generado la ilegalidad del uso de los recursos pesqueros, la que la autoridad ambiental (Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura) trata de contrarrestar por medio de inspecciones que regulen el uso de las artes de pesca autorizadas, muchas veces fuera del alcance de los pescadores de escasos recursos. Así, estos grupos son los más sancionados y forman parte de las estadísticas que justifican el desempeño de esta autoridad.

Los pescadores de ribera son quienes principalmente trabajan en las aguas interiores del país. La pesca artesanal representa una actividad de subsistencia centrada en la captura de productos de escama y, en menor grado, en el aprovechamiento de otros organismos acuáticos como las tortugas, cocodrilos y nutrias. En este sentido, las tortugas han tenido un papel significativo como fuente de proteína para los pescadores y comunidades rurales en muchas regiones del mundo.⁴

Las tortugas dulceacuícolas son un producto importante para la pesca en México, pero no existen registros sobre su captura y consumo debido al mercado ilegal en el que se desarrolla esta actividad, aunque se encuentran doblemente protegidas por la legislación ambiental. La Secretaría de Pesca considera a las tortugas de agua dulce como un recurso pesquero, regulando el uso que hacen de ellas los pescadores;

y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) lo regula también al considerarlas como un recurso de fauna silvestre para los campesinos. Esto ha creado ambigüedad en el manejo y la conservación de estas tortugas ya que, por un lado, su utilización está vedada indefinidamente por las autoridades de pesca (NOM-009-PESC-1993); y por otro, aunque su explotación esté prohibida por las autoridades de vida silvestre hasta que se recuperen sus poblaciones (NOM-059-SEMARNAT-2001), su aprovechamiento es posible mediante una Unidad para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA).

Las tortugas dulceacuícolas no han sido protagonistas de campañas de conservación como las tortugas marinas,⁵ aun cuando representan un mayor contingente de especies y biomasa que éstas. En el mundo, hay 300 especies de dulceacuícolas y todas tienen algún estatus de amenaza propiciado por el uso desmedido del hombre hacia estos organismos.⁶ En comparación, sólo existen 8 especies de tortugas marinas, y las dulceacuícolas tienen la misma o mayor relevancia económica y cultural entre los grupos indígenas y comunidades rurales.⁷

En la República Mexicana existen 31 especies de tortugas de agua dulce; el sur de Veracruz cuenta con 9: chiquigau (*Chelydra rossignonii*), tortuga blanca (*Dermatemys mawii*), mojina (*Rhinoclemmys areolata*), jicotea (*Trachemys venusta*), chopontil (*Claudius angustatus*), chachagua de monte (*Kinosternon acutum*), chachagua o pochitoque (*K. leucostomum*), tortuga pechoquebrado (*K. scorpioides*) y tortuga tres lomos (*Staurotypus triporcatus*).⁸ La mayoría de las poblaciones de tortugas de agua dulce en el sureste de México están desapareciendo y en algunos casos poblaciones enteras han sido extirpadas de su medio.⁹ Pocos proyectos han sido desarrollados con la finalidad de generar propuestas para el manejo y la conservación de las tortugas de agua dulce en México,¹⁰ por lo cual es necesario

incrementar el desarrollo de proyectos que permitan evaluar poblaciones de tortugas para favorecer a las comunidades rurales que las consumen y contrarrestar su explotación ilegal.

En este estudio, se analizan los resultados de un programa comunal de conservación de recursos pesqueros que fue puesto en marcha hace unos 22 años y desarrollado en el ejido, La Margarita, al sur del estado de Veracruz. Los objetivos fueron evaluar el funcionamiento de este programa y algunos aspectos demográficos de las poblaciones de tortugas en este sitio, con la finalidad de generar una propuesta de manejo para la conservación y el aprovechamiento racional de estos organismos.

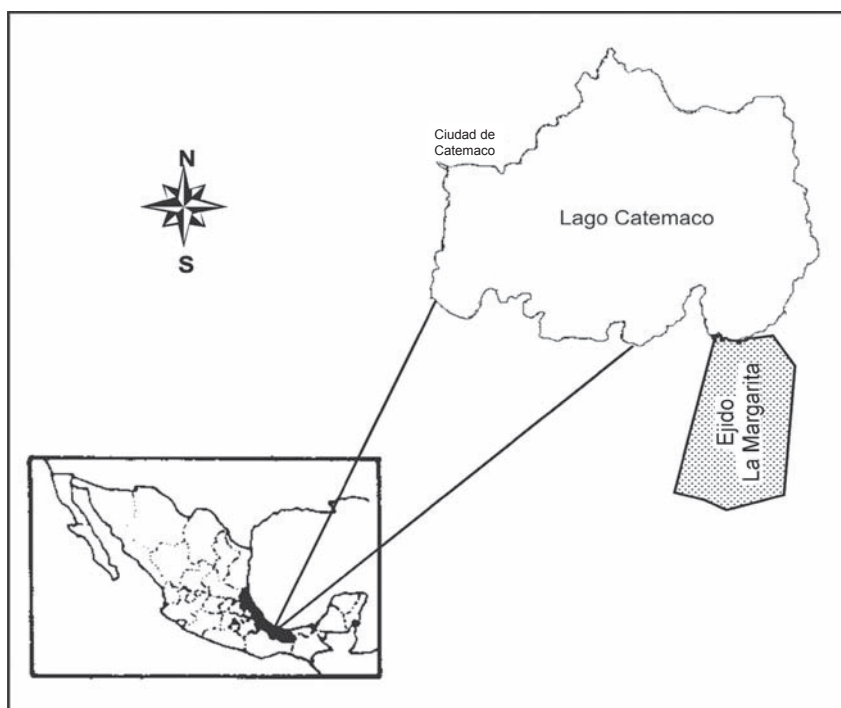


Figura 1. Ubicación geográfica del Ejido La Margarita en la República Mexicana.

Métodos

Descripción del área de estudio

El ejido La Margarita se localiza en las orillas del Lago Catemaco, al sureste de la ciudad de Catemaco, en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, a una altitud promedio de 348 msnm (Fig. 1). Forma parte del área de influencia de la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas, decretada en 1998, y administrada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Los cuerpos de agua son abundantes en la región; uno de los principales es el Lago Catemaco, de origen volcánico, rodeado por grandes ríos como Cuetzalapan, Aguacapan, La Margarita y Arroyo Agrio. El río La Margarita cruza el ejido que lleva el mismo nombre; su curso varía dependiendo de las crecientes anuales y tiene una profundidad máxima de 3 metros. En su desembocadura se forman pequeñas zonas inundables ocupadas por potreros, cultivos y acahuales, que fungen como refugio para muchas especies acuáticas.

La región de Los Tuxtlas abarca todos los subtipos de clima cálido-húmedo del sistema de Köppen;¹¹ en el ejido La Margarita predomina el subtipo de clima Am, con un régimen de lluvias de verano con influencia de monzón.¹²

En La Margarita la mayor parte de vegetación original ha desaparecido por la introducción de pastizales para la ganadería, por lo que los potreros tienen una vegetación compleja y una alta riqueza florística. Es posible hallar las siguientes asociaciones vegetales: a) pequeños fragmentos de vegetación original de selva alta perennifolia; b) acahuales que comprenden a las especies de vegetación secundaria provenientes de la selva alta perennifolia; y c) vegetación acuática presente en las riberas, dominada por la presencia de apompo (*Pachira aquatica*) y sauce (*Salix* sp.). Entre la vegetación flotante del río destacan las hidrófitas (*Pistia*

stratiotes), lechuga de agua (*Eichhornia crassipes*), lirio acuático (*Salvinia auriculata*), lenteja de agua y distintos tipos de pasto.¹³

Características sociales

El ejido fue fundado en 1968 por 20 familias integradas por 29 ejidatarios que llegaron de Catemaco y Xalapa, Veracruz y de varias localidades de Puebla y Michoacán. Desde entonces cuenta con 634 ha de superficie.¹⁴ En la actualidad tiene una población de 326 habitantes, de los cuales 48 son ejidatarios.¹⁵ Históricamente, éstos desarrollaron diferentes actividades: agricultura, ganadería extensiva y comercio en baja escala, mismas que anteriormente realizaban en sus lugares de origen; sin embargo, la disponibilidad de los recursos acuáticos motivó a la comunidad a desarrollar también la pesca, actualmente la principal actividad económica.

Los pescadores del ejido conforman una cooperativa denominada Unidad de Protección Pesquera La Margarita. Son pescadores de recursos modestos, por lo general de ribera y de aprovechamiento tradicional. La principal fuente de recursos es el Lago Catemaco, con pescadores ribereños que utilizan artes de pesca sencillas no mecanizadas y embarcaciones menores (canoas de madera). Existen prácticas tradicionales de comercialización basadas en la venta del producto fresco a poblaciones cercanas, como lo es Catemaco, centro de comercio para todas las pequeñas comunidades que se ubican a orillas del lago.

No existen registros confiables de la producción pesquera anual de La Margarita pero el Lago Catemaco destaca por tener una alta producción de especies piscícolas de agua dulce, que alcanza 2000 toneladas anuales. Sus principales productos son la tilapia (*Tilapia aurea*), la sardina de agua dulce (*Dorosoma petenense*) y diversas especies de mojarra nativas del género *Cichlasoma*.¹⁶ De manera

extraordinaria, durante el periodo 1992–1997, Catemaco ocupó el 2o lugar en el ámbito estatal de pesca dulceacuícola, con una producción de 6200 toneladas anuales, destacando la captura de tilapia (43%), tenguayaca (7.2%) y topote (7.4%).¹⁷ Además de las especies utilizadas para el comercio, se obtienen otros peces que sirven de alimento: la pepesca, (*Bramocharax caballeroi*), el topote (*Poecilia catemaconis*), el guatopote (*Heterandria jonesii*), el juil, (*Rhamdia* sp.), la anguila de pantano (*Ophisternon aenigmaticum*) y algunos moluscos como los tegogolos (*Pomacea patula catemacensis*).

Iniciativas de conservación

Por acuerdo de los ejidatarios, desde la fundación del ejido, en 1968, se destinó una superficie de 70 ha de selva alta perennifolia para ser conservada. Esta área permanece como reserva ejidal para la protección de la flora y la fauna silvestres. Alrededor de 1980 se consideró al río La Margarita como zona de protección para las especies acuáticas. Tal programa ha operado de manera local y ha consistido en prohibir la captura de peces, tortugas, iguanas, cocodrilos y demás especies que habitan o dependen del río. Dicha iniciativa de conservación ha enfrentado diversos problemas. En 1999, en coordinación con la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, del Instituto de Biología de la UNAM, un grupo de 23 pescadores del ejido plantearon la construcción de una granja de tortuga blanca, pero el proyecto fue abandonado. A finales del mismo año, se formó un grupo de ejidatarios denominado Ecoturismo Arqueológico Las Margaritas, dedicado al ecoturismo como una alternativa para cuidar sus recursos naturales; forma parte de la Red de Ecoturismo Comunitario de Los Tuxtlas y, respaldado por la red nacional de empresas y cooperativas rurales BIOPLANETA, recibe visitantes de diferentes partes del mundo.

Las tortugas dulceacuícolas del ejido La Margarita

El Lago Catemaco puede considerarse un ecosistema acuático aislado que en la actualidad no presenta un flujo natural de organismos de las 3 especies de tortugas existentes: chachagua, tres lomos y jicotea, con otros grandes cuerpos de agua cercanos del sureste de Veracruz: la laguna de Sontecomapan y los humedales de las cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos. Así, las poblaciones de tortugas del lago son cerradas y se distribuyen en todas las márgenes del mismo, incluyendo al ejido La Margarita.

Jicotea

Conocida como tortuga pinta o jicotea, se distribuye en Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas;¹⁸ de talla mediana a grande, cuyo caparazón llega a medir hasta 400 mm de longitud, y pesa hasta 5 kg. El dimorfismo sexual es bien marcado, los machos adultos son más pequeños que las hembras; y el tamaño y forma de la cola y la ubicación de la cloaca son caracteres distintivos entre los sexos.¹⁹

Chachagua

La tortuga chachagua, casquito o zazacua se distribuye en las tierras bajas del sur de Veracruz y en Oaxaca, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Chiapas;²⁰ es de talla mediana, aunque existe mucha variación en el tamaño corporal entre diferentes poblaciones. En promedio, los machos miden 174 mm y las hembras 158 mm de longitud del caparazón; llegan a pesar hasta 1.2 kilogramos.²¹

Tortuga tres lomos

La tortuga tres lomos, guaruso, galápago o guao se distribuye en el sureste de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Chiapas y Quintana Roo;²² es una especie grande muy apreciada por su carne, que llega a medir 500 mm de longitud y pesar 10 kg; se caracteriza por tener 3 quillas grandes en el caparazón.²³

Análisis del programa comunal de conservación del río La Margarita

Para analizar el programa comunal de conservación del río La Margarita se participó en asambleas ejidales en las que se presentaron el proyecto, los avances y los resultados del mismo; también se abordaron diferentes temas relacionados con el origen, funcionamiento y resultados del programa comunal de conservación del río. En cada asamblea un relator tomó nota de los asuntos tratados y de la información proporcionada por los ejidatarios. Se adecuaron algunas herramientas²⁴ para obtener, analizar y esquematizar la información.

Evaluación demográfica de las poblaciones de tortugas del ejido La Margarita

Dadas las políticas de conservación y protección de tortugas realizada por los pescadores del ejido desde comienzos de los años 80, al evaluar las poblaciones de tortugas en el río La Margarita se encontró un alto porcentaje de adultos reproductores en todas ellas.²⁵ Con base en estos datos se efectuó este estudio para determinar la situación actual de las poblaciones de jicotea, tres lomos y chachagua, partiendo del supuesto de que las poblaciones de tortugas con baja perturbación muestran una estructura poblacional con distribución normal en la que predominan los individuos reproductores.²⁶

Los muestreos de las poblaciones de tortugas se llevaron a cabo entre septiembre de 2002 y marzo de 2003, con 5 estancias de campo de 15 días por mes. Para instalar las trampas se seleccionaron diferentes localidades con presencia de tortugas dentro del ejido; esta selección fue específica y se basó en nuestra experiencia de campo y la de pescadores locales, lo que permitió maximizar el esfuerzo de muestreo y abarcar todos los ambientes existentes. En cada salida se capturaron ejemplares mediante trampas de desvío tipo nasa,²⁷ ubicadas en la orilla de los cuerpos de agua en diferentes localidades del ejido. Las trampas permanecieron 2 días en cada sitio, fueron revisadas en la mañana y la tarde, y posteriormente se removieron e instalaron en otros sitios. Antes de ser liberadas, las tortugas capturadas fueron marcadas con una clave única por medio de pequeñas muescas en los escudos marginales²⁸ y se registró la longitud del caparazón en línea recta, el peso y el sexo.

Para conocer la estructura de la población se agruparon los datos de la longitud del caparazón por clases de tamaño. Los intervalos de clase fueron de 20 mm, tomando en cuenta las tallas mínimas y máximas registradas para jicotea, tres lomos y chachagua. Para determinar la proporción reproductora de la población, se tomó en cuenta el tamaño mínimo reproductor del sexo que más tarda en alcanzar la madurez sexual: hembras jicotea y tres lomos, y machos chachagua. En el caso de la jicotea se consideró la proporción reproductora de la población a partir de 190 mm.²⁹ Para la tres lomos se consideraron como organismos reproductores aquellos que superaban los 250 mm de longitud del caparazón,³⁰ y en la población de chachagua a los organismos mayores de 126 mm de longitud del caparazón.³¹

Mediante el programa VORTEX 9.1 se modelaron diferentes escenarios que pudieran ocurrir en el área de estudio si se realizaran acciones de manejo. La construcción de cada escenario dependió de modificar la supervivencia que afecta directamente el crecimiento

poblacional. Se construyeron 4: el primero se empleó para representar la situación futura de la población en la que no se lleve a cabo ninguna acción (positiva o negativa), utilizando el porcentaje de supervivencia estimado en el presente estudio; los 3 escenarios restantes se emplearon en la propuesta de manejo, suponiendo diferentes probabilidades de supervivencia de las tortugas juveniles que podrían estar beneficiadas por alguna de las siguientes estrategias implementada para conservar las tortugas del ejido: a) el saneamiento de los cuerpos de agua puede permitir que los juveniles de la población tengan una probabilidad de supervivencia de 30%; b) la protección de nidos, a su vez, permitiría que tengan 50% de probabilidad de supervivencia; y c) un manejo integral (saneamiento y protección de nidos) generaría 80% de probabilidad de supervivencia.

Por último, se creó una propuesta de manejo de las poblaciones de tortugas dulceacuícolas del río La Margarita, la cual contiene la integración de los aspectos estructurales del programa comunal de conservación desarrollado previamente en el ejido y la presente evaluación de las poblaciones de tortugas. La propuesta reconoce, retoma y complementa los conocimientos generados por la participación social en el manejo y conservación del río La Margarita.

Resultados

Programa comunal de conservación del río La Margarita

La pesca en el Lago Catemaco es realizada por pequeñas cooperativas, así como por pescadores libres. Existe una gran problemática en la organización, ya que muchos no se encuentran registrados y aquellos que sí lo están ejercen prácticas que van en contra de sus reglamentos.

El sistema es tradicional, sólo se utilizan artes de pesca que permitan capturar un porcentaje relativamente bajo de peces para evitar que los recursos disminuyan; las principales son la atarraya, el chinchorro, el cordel y las trampas para topotes, manufacturadas con plantas acuáticas nativas. Aunque no son aprobadas por acuerdos nacionales, estatales y locales, las artes de pesca que permiten mayor captura de peces como el tendal, el espinel y las redes de arrastre también son usadas, debido a un sistema ilegal que se apoya en la corrupción.

El acelerado incremento de pescadores legales e ilegales en el Lago Catemaco ha provocado una disminución de los recursos pesqueros, por lo que en la actualidad es necesario invertir más horas de pesca para obtener el recurso que escasea con mayor frecuencia. Así, algunas cooperativas toman medidas que benefician sus volúmenes de captura. En 1980 los pescadores del ejido La Margarita acordaron que el segmento del río que pasa por su territorio fuera zona de reproducción y protección para las especies acuáticas; el área incluye zonas inundables adyacentes y charcas.

Hasta 100 metros de la desembocadura del río en el Lago Catemaco, no está permitido pescar ningún tipo de mojarra, tortuga, cocodrilo, iguana o nutria dentro del río; y sólo pueden capturarse la pepesca, el topote, el guatopote, el juil y la anguila, en época de inundaciones y cuando se trate de pesca de autoconsumo. Cualquier persona externa al ejido que sea sorprendida pescando sin autorización podrá ser expulsada y sus embarcaciones y artes de pesca decomisadas sin derecho a reclamación. Del mismo modo, el ejidatario que sea sorprendido pescando sin autorización o faltando al reglamento será sancionado conforme al acuerdo en la asamblea ejidal. Aunque el reglamento que regula el funcionamiento de la actividad pesquera en el río no está escrito, los ejidatarios lo conocen.

El programa comunal de conservación del río funciona desde hace aproximadamente 20 años con aciertos y errores, al proteger parcialmente diversas poblaciones de peces, aves, iguanas, tortugas y cocodrilos, entre otros organismos. El ejido La Margarita es conocido regionalmente por sus acciones en favor de la conservación, lo que consiguió la atención de diferentes instituciones para difundir y apoyar el esfuerzo realizado. Evidentemente, el programa de conservación permitió la recuperación de las poblaciones de diversas especies de peces que habían sido sobreexplotadas.

De acuerdo con la percepción de los ejidatarios, el principal logro conseguido en la conservación del río ha sido la protección de especies acuáticas de la región. Las poblaciones de peces se han recuperado y se pueden apreciar grandes cardúmenes. Varias especies de aves anidan cada año en la vegetación circundante de los cuerpos de agua. Existe una permanente población protegida de nutrias y es común observarlas en el río. Los cocodrilos, aunque no son abundantes, se ven ocasionalmente; antes, era imposible observarlos debido a la cacería excesiva. La vegetación circundante de los cuerpos de agua mantiene una población numerosa de iguanas y las tortugas son abundantes por temporadas.

La gran cantidad de recursos ha generado bienestar, pero la disputa por éstos ha ido más allá de las fronteras del ejido y provocado conflictos en el ámbito regional debido a la pesca ilegal. En algunas ocasiones, la vigilancia ha terminado en agresiones y amenazas de muerte entre pescadores del ejido y otros habitantes de comunidades cercanas. Al interior de éste existen también conflictos por el aprovechamiento de los recursos faunísticos y subsiste la extracción ilegal de tortugas e iguanas principalmente. Los asentamientos humanos se localizan a la orilla del río y de las pozas, lo que ha permitido que por las noches se capturen ejemplares, por medio de anzuelos o manualmente. No fue posible cuantificar la captura de tortugas con precisión. Al parecer se realiza una

extracción de baja a mediana intensidad, en parte debido a la falta de un reglamento interno escrito para el aprovechamiento de este recurso.

Bajo estas condiciones se presentó un grave problema de extracción. Varios miembros de la comunidad reconocen que en el año 2000 un grupo de pescadores de La Margarita realizó un convenio verbal para el intercambio de tortugas con supuestos funcionarios de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal, Pesca y Alimentación del estado de Veracruz (SEDARPA). Por información de los mismos pescadores se estima que se capturaron alrededor de 200 ejemplares adultos de tortuga tres lomos. No existe registro de que la asamblea ejidal haya autorizado dicho convenio y en la actualidad no se conoce el paradero de estos animales.

Con estos antecedentes se identificó una serie de problemas en el funcionamiento del programa de conservación del río. No existen acuerdos escritos entre los ejidatarios para respaldar dicho programa y la protección de sus recursos naturales está basada en la prohibición de su aprovechamiento en lugar de un manejo alternativo, lo que ha propiciado la pesca ilegal. Aún falta participación de los ejidatarios para realizar acciones y propuestas que beneficien las especies a proteger; por otro lado, se presenta lo que denominan participación pasiva, respetando la veda de pesca a cambio de no comprometerse con actividades de vigilancia y protección del río. Existe desconfianza y rechazo por parte de los ejidatarios hacia aquellos integrantes de su propia comunidad que se interesan en proponer algún manejo de los recursos fluviales. El crecimiento de los asentamientos humanos invade los cuerpos de agua y los contamina. Las instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones civiles no apoyan el desarrollo pesquero, la capacitación ni la innovación tecnológica para la producción, y cuando esto ha ocurrido no mantienen continuidad en las iniciativas de conservación.

Evaluación demográfica de la población de tortugas

Durante el estudio se capturaron y marcaron 1065 tortugas: 903 individuos de chachagua, 83 de tres lomos y 79 de jicotea. Además, se recapturaron 456 individuos (30%). A lo largo de todo el periodo de muestreo el número de nuevas capturas tendió a disminuir mientras que el número de tortugas recapturadas, a aumentar. Otras especies de anfibios y reptiles también fueron capturados dentro de las trampas para tortugas: cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), serpiente buceadora (*Tretanorhinus nigroluteus*), culebra de panza amarilla (*Coniophanes fissidens*), culebra punteada (*C. quinquevittatus*), basilisco rayado (*Basiliscus vittatus*), rana leopardo (*Lythobates berlandieri*) y sapo marino (*Chaunus marinus*); asimismo, se capturó abundante ictiofauna: pepesca, juil, guatopote, topote, cola espada (*Xiphophorus hellerii*), mojarra negra (*Cichlasoma fenestratum*), anguila de pantano, tilapia azul (*Tilapia aurea*) y lobina negra (*Micropterus salmoides*).

Aun cuando una anterior evaluación y la de este estudio³² se realizaron con diferente esfuerzo de muestreo (días de muestreo, número y tamaño de trampas), la comparación ofreció una noción de lo que pudo haber ocurrido con las poblaciones de jicotea, tres lomos y chachagua durante los 5 años transcurridos entre evaluaciones.

Jicotea

Esta tortuga fue capturada ocasionalmente en las trampas y se obtuvieron datos de 79 individuos, de los cuales la mayor proporción fue de machos, seguido de jóvenes y hembras. Debido a su gran capacidad de desplazamiento en todo el lago, la superficie muestreada en el ejido parece representar sólo un hábitat marginal utilizado por esta especie, por

lo que se consideró parcialmente su evaluación demográfica, ya que los datos recopilados no son representativos de la población. La estructura poblacional de jicotea varió entre 1997 y 2003; aunque todas las clases de tamaño se encuentran representadas, en la actualidad los individuos están concentrados en las clases de tamaño menor (Fig. 2).

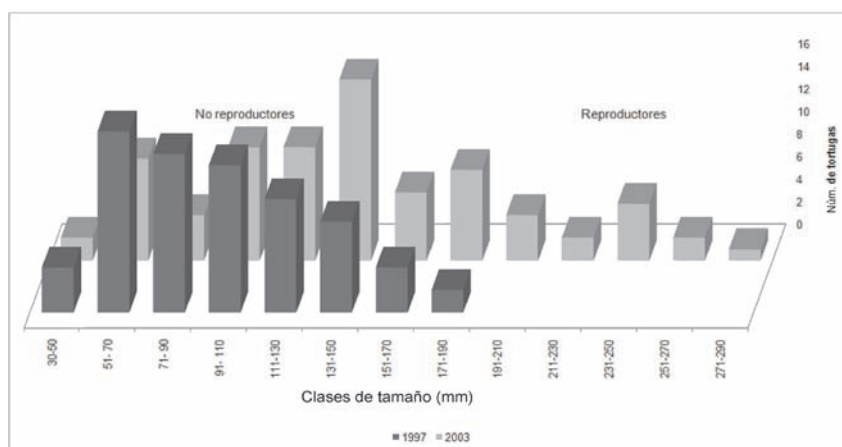


Figura 2. Comparación de la estructura poblacional de *Trachemys venusta* evaluada en 1997 y 2003 en el ejido La Margarita.

Tres lomos

Se capturaron 82 individuos de esta especie, de los cuales 84% fueron juveniles inmaduros sin dimorfismo sexual evidente. El resto de los individuos capturados fueron machos y hembras jóvenes. Al observar los resultados de las 2 evaluaciones se aprecia un cambio notable en la estructura de la población, muy probablemente relacionado con la fuerte extracción de ejemplares de esta especie que tuvo lugar 2 años antes de este estudio. La evaluación de 1997 mostró que la población era más estable que en la actualidad, pues se colectaron 48 organismos de los cuales aproximadamente 80% eran adultos reproductores.³³ En la presente

evaluación no se recapturó ninguno de los ejemplares marcados en 1997; la población está conformada por 84% de individuos jóvenes y una proporción muy baja presentó tamaño corporal de subadultos (Fig. 3).

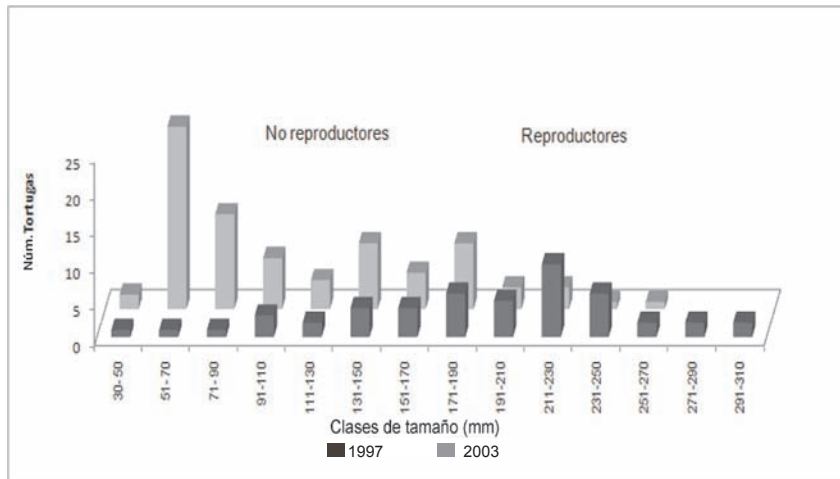


Figura 3. Comparación de la estructura poblacional de *Staurotypus triporcatus* evaluada en 1997 y 2003 en el ejido La Margarita.

Chachagua

Ésta fue la especie más numerosa en La Margarita. Durante el presente estudio se capturaron 903 individuos y se recapturaron 271, de los cuales sólo 9 (4 machos y 5 hembras) correspondieron a organismos capturados y marcados en 1997. La proporción de sexos fue de 2.3 hembras por cada macho. La mayor parte de la población está representada por las clases de tamaño 121 a 200 mm que corresponden a organismos reproductores, manteniendo una estructura poblacional estable hasta la fecha. Debido al tipo de trampas utilizadas en 1997, no se detectaron individuos de las clases de tamaño menores a 100 mm. Actualmente, la estructura poblacional de la especie está representada prácticamente en todas las clases de tamaño (Fig. 4).

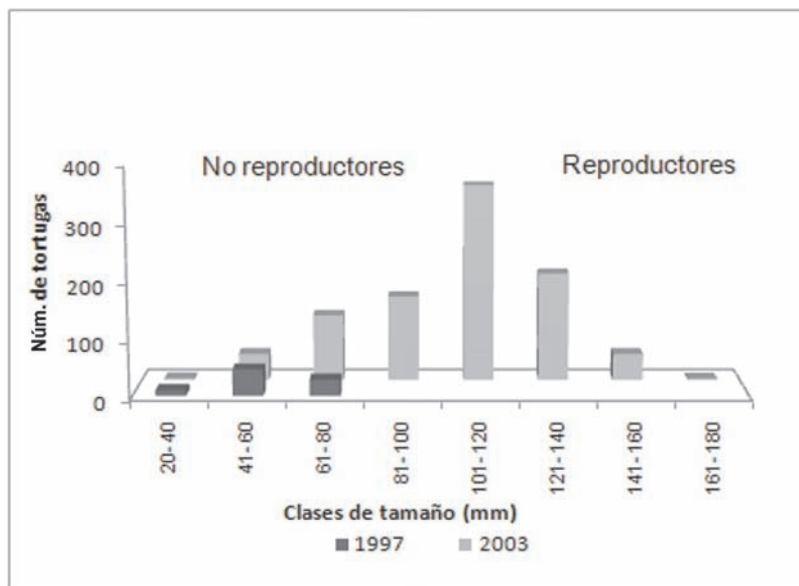


Figura 4. Comparación de la estructura poblacional de *Kinosternon leucostomum* evaluada en 1997 y 2003 en el ejido La Margarita.

Propuesta de manejo de las poblaciones de tortugas

La finalidad de la propuesta de manejo es ofrecer observaciones y recomendaciones para mejorar el funcionamiento del programa comunal de conservación del río La Margarita, como un primer paso que permita manejar exitosamente las poblaciones de tortugas. Esta propuesta se divide en 3 secciones que abordan los temas de organización del programa y manejo de las especies y del hábitat. Es necesario que la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas respalde la propuesta de manejo del ejido La Margarita y que con la asesoría de instituciones académicas como el Instituto de Ecología A. C., se continúe el trabajo iniciado. A través de la coordinación del ejido y las instituciones se podrán solicitar apoyos económicos, asesoría técnica y respaldo legal de la autoridad ambiental para el programa de conservación.

Organización del programa comunal de conservación

El aspecto primordial para el funcionamiento de dicho programa es su organización, por lo que se requieren acuerdos escritos que avalen formalmente el reglamento y funcionamiento del programa. No ha existido un comité interno con facultades para organizarlo y revisarlo, lo que ha propiciado confusión en la operación del mismo. Hay resultados positivos en la recuperación de las poblaciones de varias especies acuáticas, principalmente de peces, pero existen problemas en la vigilancia y protección de estos recursos.

La reorganización requiere llevar a cabo el nombramiento de un comité interno con facultades para organizar y revisar el programa comunal de conservación, conformado por miembros activos del ejido, el cual estará bajo la supervisión de su asamblea. Las especies acuáticas a proteger deberán estar incluidas en el acuerdo interno que convierte los cuerpos de agua del ejido La Margarita en parte del programa de protección, conservación y manejo avalado por las autoridades locales. Se debe acordar el cumplimiento del reglamento por escrito, propuesto por el comité y autorizado por miembros del ejido, y que sea distribuido para su conocimiento en el ejido y cooperativas de pesca del Lago Catemaco. A su vez, se debe designar un comité de manejo y vigilancia, encargado de supervisar el área protegida y regido por un programa de actividades. Es importante que el comité interno informe periódicamente en la asamblea ejidal las actividades realizadas y los ajustes de planificación.

Para aclarar la problemática del intercambio de tortugas que presuntamente promovió la SEDARPA con el grupo de pescadores de La Margarita es necesario facultar al recién instaurado comité interno para solicitar un informe a dicha secretaría y posteriormente hacerlo del conocimiento de la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura (CONAPESCA)

y de la Procuraduría Federal para la Protección del Ambiente (PROFEPA). Para dar validez oficial al programa comunal de conservación y solicitar la concesión legal del área del lago que corresponde a la superficie del ejido –para incluirla en el área de conservación y evitar la pesca ilegal de los recursos protegidos por parte de pescadores foráneos– es necesario hacer partícipes a diferentes dependencias gubernamentales competentes que certifiquen el programa de conservación (CONANP, SEMARNAT, PROFEPA, SAGARPA, CONAPESCA y CNA). Con el respaldo de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas se podrá tener acceso a recursos financieros públicos y privados, a fin de continuar con la participación académica para reforzar la operatividad del programa comunal de conservación y consolidar el programa de aprovechamiento de fauna silvestre del ejido.

Manejo de las poblaciones

Las especies de tortugas que se encuentran en los cuerpos de agua de La Margarita están protegidas por la legislación ambiental y por acuerdo ejidal. A pesar de ello, la población de tortuga tres lomos ha disminuido por la extracción desmedida y el consumo ilegal. Es recomendable cambiar la forma de aprovechamiento de esta especie para intentar extraer legalmente, y de forma controlada, un número de individuos que no ponga en riesgo a las poblaciones de las otras especies de tortugas.

Para determinar el porcentaje de aprovechamiento de adultos es indispensable llevar un registro del número de ejemplares consumidos en el ejido, y de la presión extractiva que pueden soportar dado su tamaño poblacional. Este registro debe ser coordinado por el personal que dé asesoría técnica al ejido, para mantener el anonimato de los informantes y evitar conflictos personales.

Una alternativa de aprovechamiento extractivo, a corto plazo, consiste en proteger de manera inmediata los nidos de tortugas, de modo

que se incremente la producción natural de crías en las zonas de anidación y aprovechar parte del porcentaje rescatado. Esto ha sido probado con poblaciones de tortugas en Sudamérica³⁴ y requiere construir una playa artificial que sirva como refugio de nidos amenazados para reubicarlos y deberá estar ubicada en un sitio elevado sin peligro de inundarse, fácil de vigilar y libre de vegetación, a fin de tener mayor número de horas de exposición al sol. Para equilibrar las proporciones de machos y hembras producidas, la mitad de la playa artificial se techará con malla de sombra a una altura de 2 m, ya que la determinación del sexo de jicotea y chachagua se debe a la temperatura de incubación.³⁵ Un nido artificial consiste en un cajón de madera sin fondo con arena de las playas del ejido. Para una buena capacidad y manejo de los nidos debe tener una dimensión de 5 m de largo, 1.5 m de ancho y 60 cm de alto. Deberá existir un espacio de 1 m alrededor del cajón e instalar una cerca que impida la entrada de depredadores.

Una vez que se cuente con la playa y los nidos artificiales hay que localizar las principales áreas de anidación de tortugas en el ejido, delimitando la zona para organizar su búsqueda. Es necesario remover el suelo con cuidado hasta encontrarlas y proceder a sacar todos los huevos con cuidado, colocándolos en una charola de plástico con arena, tratando de acomodarlos en la misma posición en que fueron encontrados y desenterrados. Los huevos se trasladarán a la playa artificial, evitando sacudirlos o moverlos en exceso. Serán enterrados en la misma posición en que fueron hallados, en un hueco de aproximadamente 10 a 20 cm de profundidad (dependiendo del tamaño de la nidada) cavado en la arena; se colocará una estaca de madera con una cifra de identificación y se llevará el registro de la especie, número de nido, fecha, localidad y cantidad de huevos.

Esta operación se debe realizar durante toda la temporada de reproducción. Después de 40 días de incubación, se revisará periódicamente.

camente cada nido, para determinar cuándo comienzan a eclosionar los huevos. Una vez que nazcan las tortugas, se anotará la fecha, número de neonatos vivos y muertos, y huevos infértiles. Los recién nacidos se mantendrán en charolas con arena seca hasta que cicatrice el ombligo; posteriormente se podrán mantener en recipientes con agua. En el Cuadro 1 se presenta la información básica sobre la reproducción de las 3 especies de tortugas del ejido.

<i>Características</i>	<i>Trachemys venusta</i>	<i>Staurotypus triporcatus</i>	<i>Kinosternon leucostomum</i>
Temporada de reproducción	enero-mayo	agosto-marzo	agosto-abril
Núm. de nidos por temporada	1 a 3	1 a 4	1 a 8
Núm. de huevos por nido	6 a 21	5 a 25	1 a 3
Tamaño del huevo (largo x ancho)	38 x 20 mm	42 x 24 mm	34 x 16 mm
Tiempo de incubación	42 a 72 días	180 a 260 días	90 a 265 días

Cuadro 1. Datos de reproducción de las tres especies de tortugas del ejido La Margarita.

Cuando se realice la selección de las principales áreas de anidación hay que escoger una como “testigo” de lo que ocurre en la naturaleza, y en la cual sólo se identificarán los nidos con una estaca numerada, se mantendrán en el mismo lugar, y cada semana se realizará una revisión de los nidos anotando cuántos han persistido y si los huevos han eclosionado, han sido destruidos o depredados. Cuando se realice el recuento final de los huevos eclosionados en la naturaleza y del número de huevos que eclosionaron en la playa artificial, se podrá determinar la proporción rescatada. Si ésta fue positiva gracias al manejo en la playa artificial, se estará en condiciones de aprovechar el excedente.

Al mismo tiempo se puede implementar una alternativa de aprovechamiento no extractivo, a corto plazo, invitando al grupo Ecoturismo Arqueológico La Margarita a organizar actividades que promuevan

el conocimiento de las tortugas del ejido y de los programas de aprovechamiento y restauración que se realizan en el mismo, lo que permitirá generar ingresos económicos.

La tortuga jicotea es una especie que utiliza los ambientes acuáticos del ejido de manera marginal, es decir, que durante sus desplazamientos puede abarcar áreas que sobrepasan la que ocupa el ejido. Es necesario llevar a cabo estudios a mayor escala para determinar sus movimientos y la utilización de sus principales ambientes en el Lago Catemaco. Se puede plantear la posibilidad de rehabilitar los estanques abandonados de la granja ejidal de tortugas y usarlos para reproducir esta especie. El pie de cría puede estar en varios sitios del lago hasta reunir un número suficiente que asegure la continuidad de un proyecto de cría en cautiverio. Las tortugas del género *Trachemys*, como la jicotea, han sido empleadas en criaderos por su fácil adaptación a la reproducción en cautiverio y su factibilidad de comercialización.³⁶

La tortuga tres lomos es una especie de talla grande, muy apreciada por su carne. Anteriormente existía una población abundante en el río y era común observar individuos en las orillas de los cuerpos de agua en época de lluvias. La población de esta especie, en el ejido, ha experimentado una extracción selectiva de organismos adultos y en el curso de este estudio hubo evidencia de consumo local de galápagos. Asimismo, se encuentra en grave riesgo, debido a que un alto número de adultos reproductores desaparecieron del área por la extracción masiva realizada por el grupo de pescadores. Una posibilidad de recuperación sería la inmigración natural de individuos de otros sitios del Lago Catemaco, aunque esto parece poco factible ya que la tres lomos es explotada inmoderadamente en dicha localidad. Los resultados muestran que es necesario realizar acciones que promuevan la recuperación de la población de galápagos en el ejido a largo plazo (por lo menos en los próximos 20 años), debido al lento crecimiento de la tortuga tres lomos. En este sentido,

es necesario proteger permanentemente su población en todo el ejido, y evaluarla por lo menos cada 4 años (tomando en cuenta su lenta tasa de crecimiento somático) para observar los cambios en su estructura, determinar si la protección de nidos permite su recuperación, y promover su reproducción en cautiverio en los estanques abandonados del ejido, para permitir en un futuro la repoblación y el aprovechamiento de organismos adultos.

La chachagua es la especie más abundante en el ejido. Después de 6 meses de trabajo de campo se estimó que hay 1261 individuos. En su mayoría son hembras adultas; por cada macho existen 2 hembras. La población es estable al estar representada por más de 70% de adultos reproductores, como se muestra en estudios con otros kinostérnidos;³⁷ sin embargo, actualmente no crece, por lo que se encuentra en riesgo de disminuir. La baja supervivencia de las tortugas más pequeñas, causada por la modificación o destrucción de las playas de anidación, parece estar también afectada por el drenaje y la basura descargados en los cuerpos de agua, debido a que la mayoría de las casas se encuentran asentadas en las riberas. Otro problema es la población de los animales domésticos que remueven el suelo en busca de alimento, pisotean el suelo de las áreas de anidación, destruyen los nidos y depredan los huevos y tortugas pequeñas.

Es necesario reducir los riesgos que afectan negativamente el crecimiento poblacional de la chachagua. Para representar el crecimiento poblacional se construyeron diferentes escenarios mostrando lo que ocurriría al realizar acciones que benefician la supervivencia de las tortugas más pequeñas. El saneamiento consistirá en desarrollar campañas de limpieza de los cuerpos de agua del ejido para remover la basura amontonada, establecer un sitio de recolección, y evitar así la acumulación de agua contaminada en charcas que no tengan circulación constante. La protección de nidos consistirá en resguardar las zonas de anidación y

construir una playa artificial que sirva como refugio de los nidos en peligro. El manejo integral será el esfuerzo de los ejidatarios que incentive al máximo el crecimiento de la población, por medio de la integración de acciones de saneamiento del hábitat y la protección de nidos de tortugas. El saneamiento de los cuerpos de agua no sería suficiente para incrementar la población de chachagua; es necesario proteger los nidos e idealmente llevar a cabo el manejo integral de su hábitat (Fig. 5).

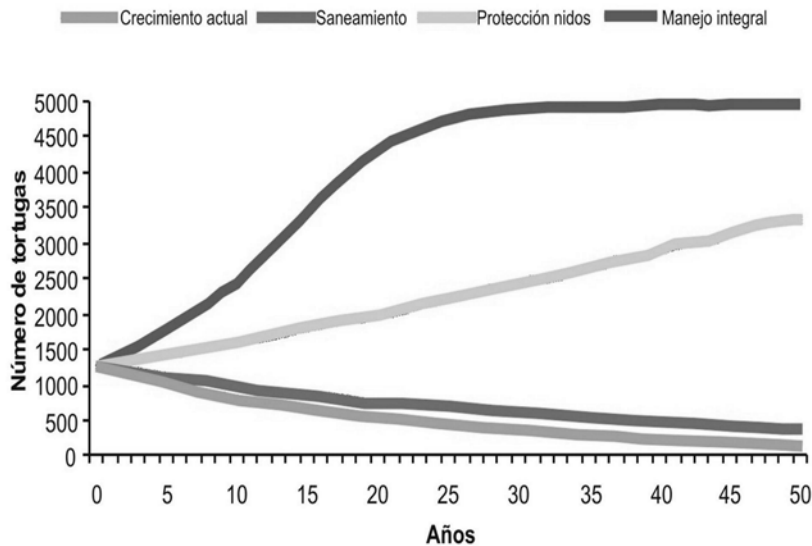


Figura 5. Crecimiento de la población de *Kinosternon leucostomum* utilizando diferentes estrategias de manejo.

Será indispensable evaluar la población de esta especie por lo menos cada 2 años (tomando en cuenta su rápida tasa de crecimiento somático) para observar cambios en su estructura. Diseñando un muestreo específico para juveniles y otro para adultos se podrá calcular con mayor confianza el crecimiento de la población. Hay que considerar

que los ambientes utilizados por las tortugas pequeñas están altamente modificados o contaminados por la actividad humana.

Manejo del hábitat

Junto con la sobreexplotación, la modificación y la contaminación del hábitat influyen en las poblaciones de tortugas. Desde la fundación del ejido, los pobladores se asentaron a la orilla del Lago Catemaco por la abundancia de recursos, lo que provocó que las playas y su vegetación fueran alteradas. Conforme la población creció, la superficie transformada aumentó y en la actualidad todas las riberas han sido modificadas por asentamientos humanos, cultivos, caminos y potreros. Esto se ha traducido en la perturbación de las principales zonas de anidación de tortugas. Las siguientes recomendaciones pueden favorecer su supervivencia, al reorganizar los hábitos y actividades humanas.

Asentamientos humanos

Es necesario planear el uso de las riberas, tomando en cuenta que las construcciones no se realicen sobre las zonas inundables y se instalen por lo menos a 10 m de la orilla de cualquier cuerpo de agua.

Drenaje

El ejido no cuenta con un sistema de drenaje planificado. Algunas casas poseen fosa séptica, pero la mayoría descargan sus residuos directamente en los cuerpos de agua. Los jagüeyes han sido los más afectados por no tener un flujo constante de agua. Se requiere solicitar recursos municipales para planear y construir un sistema de drenaje

que incluya una planta de tratamiento, así como cambiar temporalmente aquel que desemboca en las charcas permanentes, para disminuir la contaminación del agua.

Desechos orgánicos e inorgánicos

En el mejor de los casos, la basura producida por la comunidad es quemada a la intemperie, pero muchas familias utilizan el río como basurero. En las charcas permanentes existe una gran acumulación de basura por lo que se reduce la superficie de agua libre. Es necesario organizar las faenas del ejido para limpiar las charcas y definir acciones para el confinamiento y destino de los desechos.

Animales domésticos

Las riberas del río y del lago son utilizadas como sitios de pastoreo para borregos, caballos, cerdos, gallinas y guajolotes, los cuales apisonan, remueven y erosionan el suelo que provoca la destrucción de nidos y la depredación de tortugas. Sin duda, los animales mas dañinos son los perros, gatos y cerdos, hábiles rastreadores de nidos que se alimentan de los huevos. Reducir esta destrucción implica confinar a los animales domésticos y aminorar al máximo su presencia.

Ganadería

Aunque la ganadería en el ejido no es la actividad económica dominante, cubre grandes extensiones de terreno. Muchos potreros se encuentran situados en las orillas del río o del lago, lo cual provoca que los pastos introducidos cubran las playas e invadan parte de la superficie del agua; en consecuencia, el ganado bovino apisona las playas, destruye nidos y mata tortugas. Es necesario reducir las áreas de pastoreo y protegerlas

con un cerco perimetral de por lo menos una franja de 10 m de ancho, para promover el crecimiento y protección de la vegetación que originalmente existía en las riberas.

Cultivos

Esta actividad, al igual que la ganadería, ha provocado la desaparición de la vegetación original. Cuando la tierra es barbechada la mayoría de los nidos es destruida. Aunque la contaminación por el uso de agroquímicos no ha sido evaluada, es muy probable que propicie daños a las tortugas y sus nidos. Preventivamente, es necesario controlar el uso de agroquímicos y establecer cinturones de protección con vegetación riparia original de al menos 10 m de ancho sobre la margen del río para disminuir la presión sobre las playas y sitios de anidación.

Zonas de turismo

El Lago Catemaco tiene un flujo turístico importante; muchas personas arriban al ejido con la finalidad de practicar deportes acuáticos y acampar. Esto ha provocado también la destrucción de zonas de anidación. Es necesario destinar áreas para visitantes, fuera de los cinturones de protección sobre la ribera.

Discusión

Este trabajo permitió analizar el programa comunal de conservación de recursos pesqueros y su incidencia sobre las poblaciones de tortugas dulceacuícolas en el ejido La Margarita. Dicho análisis se realizó después de 2 décadas de operación del programa y permitió revisar sus fortalezas y debilidades para ajustar la propuesta de manejo, el aprovechamiento y la conservación de las tortugas (Figs. 6 y 7).

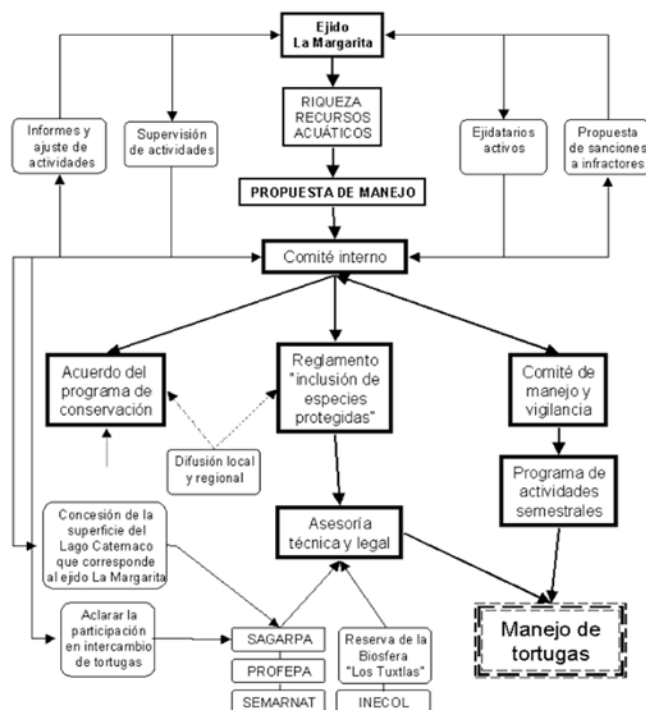


Figura 6. Diagrama de la organización del programa comunal de conservación del río La Margarita.

En vista de la crisis que experimenta la pesca artesanal en el país, el programa de conservación del río representa un esfuerzo sustancial de La Margarita para la protección y aprovechamiento de las especies acuáticas. La percepción de la mayoría de los participantes en este programa coincide en que los recursos pesqueros protegidos incrementaron sus poblaciones, junto con otras especies. Aun cuando este programa alcanzó una de sus principales metas, ha faltado organización en su funcionamiento, al no existir acuerdos escritos que avalen su legalidad y la del reglamento con el cual fue puesto en marcha. La falta de organización en los proyectos realizados por comunidades rurales es un problema generalizado. Los participantes tienen que experimentar nuevas prácticas y además requieren de una buena comunicación.³⁸

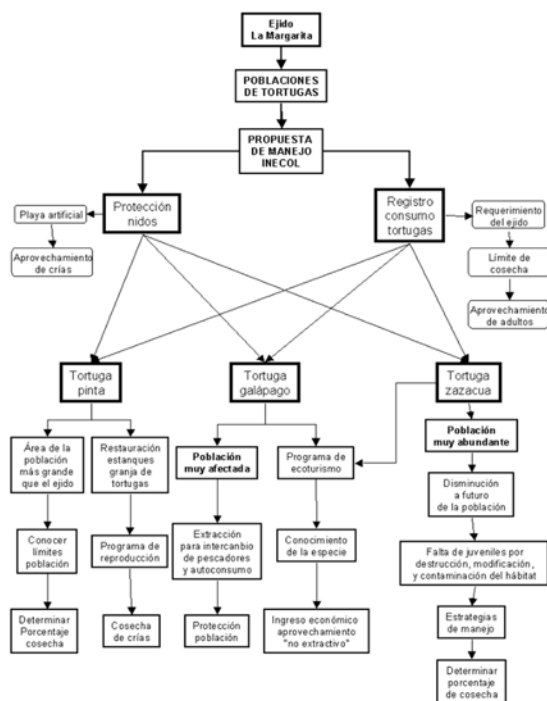


Figura 7. Diagrama de las estrategias de manejo de las poblaciones de tortugas en el ejido La Margarita.

La existencia de fallas en la vigilancia y manejo de los recursos protegidos bajo este programa abrió la oportunidad a diferentes actores sociales (del ejido y foráneos) para extraer tortugas. Así, los intereses económicos internos y externos han interferido en el buen desarrollo del programa. El mercado ilegal, por ejemplo, que está bien establecido y ha funcionado por muchos años en la región, opera en oposición al programa comunal de conservación y, en última instancia, también al proyecto de desarrollo ejidal. Estas experiencias señalan la necesidad de fortalecer la estructura del programa comunal y reorganizar y promover la participación de los pescadores y sus familias.

La inclusión del manejo de las poblaciones de tortugas en este programa de conservación fue motivada inicialmente por la relación de

trabajo que varios miembros del ejido tuvieron con investigadores de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas de la UNAM. Este vínculo, en principio satisfactorio, cambió debido a la desconfianza causada por la extracción de tortugas del río sin la autorización de la asamblea ejidal, efectuada por integrantes del grupo de pescadores que previamente participaron con la Estación de Biología Tropical para la construcción de una granja de tortugas. Esta información se desconocía al momento de presentar el proyecto del presente estudio ante la asamblea ejidal. El rechazo de los ejidatarios a cambiar la propuesta original de conservación tiene sus antecedentes en experiencias negativas con instituciones de gobierno. Estos hechos evidencian la fragilidad de los procesos de investigación y de participación comunitaria, en particular la vulnerabilidad del trabajo académico ante conflictos de interés por el manejo de recursos, como es el caso de las tortugas. Por ello, es importante que la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas respalde el programa comunal de conservación del ejido La Margarita para orientar y dar seguimiento a su aplicación.

El periodo entre la primera evaluación de las poblaciones de tortugas³⁹ y la evaluación realizada en este estudio fue corto si se tiene en cuenta el crecimiento somático y poblacional de estos organismos. No obstante, esta comparación permitió contar con una visión general del manejo de las poblaciones de tortugas y sirvió para evaluar los resultados del programa de conservación que ha operado en La Margarita.

Debido a que el diseño de muestreo del estudio se adecuó a la superficie del ejido, no permitió conseguir una muestra representativa de la población de la jicotea porque ésta utiliza una gran variedad de ambientes en el Lago Catemaco. Para conseguir datos poblacionales precisos de esta tortuga se requiere realizar un estudio en mayores superficies y por más tiempo para describir la estructura y dinámica de la población.

La tres lomos fue reconocida previamente como una tortuga muy abundante en La Margarita.⁴⁰ Sin embargo, en esta investigación solamente se colectó un reducido número de juveniles, por lo que la información resultó insuficiente para realizar las estimaciones poblacionales previstas. Se determinó que se trata de una población seriamente dañada por la sobreexplotación realizada por el grupo de pescadores del ejido, demostrando la fragilidad de las poblaciones de esta especie.

En contraste, la chachagua mantuvo una estructura poblacional similar a la encontrada previamente, lo que indica que ésta se ha mantenido estable y no ha experimentado altas tasas de extracción. Aunque se puede considerar estable una población por su estructura, el análisis de su crecimiento nos indica que puede disminuir en el futuro si el hábitat se deteriora. En el caso de la chachagua, los resultados mostraron que las clases extremas de menor y mayor tamaño están poco representadas debido a su baja supervivencia. Esta estructura caracteriza a poblaciones estables de tortugas⁴¹ y está probablemente relacionada con el funcionamiento del programa de conservación del río durante las últimas dos décadas. También puede ser el resultado de la preferencia de los lugareños por consumir tortugas de mayor talla, como la jicotea y la tres lomos.

Las comunidades rurales en México han utilizado los recursos naturales por muchas generaciones, pero este aprovechamiento ha causado la disminución de poblaciones de tortugas.⁴² La participación de los usuarios del recurso (comunidades rurales, cooperativas de pesca, etc.) es indispensable para alcanzar buenos resultados en la instrumentación de propuestas de manejo y conservación de fauna silvestre.⁴³ Para que funcione correctamente un programa de conservación es importante que éste convoque ampliamente a la participación (automovilización) con poder de decisión frente a los problemas.⁴⁴

Además, es necesario llevar dicho programa a un marco de legalidad vigente y respaldado por las autoridades ambientales.

Asimismo, es preciso realizar estudios en el ámbito del lago para identificar las principales poblaciones de tortugas, y sus movimientos y ambientes. Con esta información se podrían diseñar estrategias de manejo sustentable que permitan determinar áreas críticas para las especies (zonas de anidación, alimentación y reproducción), obtener información más precisa sobre parámetros poblacionales y analizar la factibilidad de incluir otros ejidos en la propuesta de manejo de La Margarita.

Dada la condición en que se encuentra la tortuga tres lomos, es necesaria su protección para asegurar la permanencia de esta especie en el Lago Catemaco. La población afectada era considerada el único banco genético que podría servir como suministro para otras poblaciones en el Lago Catemaco.⁴⁵ La propuesta de manejo no plantea la veda de esta tortuga como la solución para recuperarla, pero reconoce el estado crítico de la tres lomos. En la actualidad, el ecoturismo, el aprovechamiento de ejemplares producidos en playas artificiales y el restablecimiento de la granja de tortugas son alternativas viables para que los ejidatarios cosechen el resultado de más de 20 años de conservación.

El hábitat de las tortugas del ejido es otro factor importante para su manejo, pues se encuentra seriamente deteriorado por las actividades humanas; y la contaminación de los cuerpos de agua puede provocar en las tortugas un desequilibrio hormonal que haga decrecer la capacidad reproductora.⁴⁶ Éstas son particularmente vulnerables al estrés ambiental, porque sus rasgos de historia de vida tipo “selección K” se traducen en una baja resistencia a los cambios ambientales de su hábitat.⁴⁷ Además, los quelonios tienen bajas tasas microevolutivas.⁴⁸ Una vez que las poblaciones de tortuga son perturbadas, pueden pasar muchos años para que se recuperen y en algunos casos nunca alcanzan niveles previos de abundancia, al menos en el lapso monitoreado por

los investigadores.⁴⁹ La contaminación puede causar enfermedades que disminuyen la supervivencia durante la estación reproductora y las poblaciones afectadas pueden no recuperarse a pesar de que sea protegido el hábitat. Algunas especies de tortugas se recuperan lentamente después de perturbaciones ambientales y permanecen vulnerables mucho tiempo después de haber estado expuestas a los factores que provocaron su disminución.⁵⁰

En futuras estimaciones para determinar el porcentaje de aprovechamiento de tortugas adultas, hay que tener en cuenta que los métodos utilizados para conocer la cosecha sustentable han sido desarrollados casi en su totalidad a partir de poblaciones de mamíferos,⁵¹ y los atributos biológicos de las tortugas difieren a los de éstos. Por ejemplo, sus poblaciones no presentan compensación denso–dependiente como respuesta a un aumento en la mortalidad,⁵² y por su lento crecimiento es necesario que pasen muchos años para llegar a la madurez sexual. Utilizar tablas de vida incompletas o con datos poco precisos produce sólo tasas de producción aproximada, lo que genera que las estimaciones de cosecha sean poco confiables y que conduzca a probables sobreestimaciones.⁵³ Una imprecisión al estimar la cosecha de tortugas puede causar graves daños. La sensibilidad de las poblaciones a la extracción es más evidente conforme aumenta el tamaño de la especie. Las poblaciones naturales de tortugas de talla grande no pueden ser aprovechadas sustentablemente, ya que no soportan bajas extracciones de adultos y su recuperación es muy lenta, lo que puede poner en riesgo la supervivencia de la población.⁵⁴ Aunque esta información proviene de estudios con especies de tortugas dulceacuícolas de zonas templadas, no hay evidencia en contra para suponer que lo mismo puede ocurrir en las especies de talla grande del sureste de México (chiquigau, blanca y tres lomos), y es necesario realizar estudios a largo plazo para determinar la capacidad de respuesta de estas poblaciones.

El aprovechamiento óptimo de tortugas adultas es factible, siempre y cuando se lleve un registro de la extracción para consumo; sin esta información es muy probable que las poblaciones naturales sean sobreexplotadas. Para pensar en un futuro aprovechamiento, hay que considerar la revaloración cultural y económica de la especie en la economía local. El mercado ilegal en la región es grande pero los precios son bajos. Un adulto de chachagua extraído de la naturaleza cuesta 10 pesos localmente, mientras que en una granja acuícola de la región el costo de producir una cría de éstas es de 103 pesos, manteniendo un estanque con 125 reproductores, según datos de 2003 de la UMA productora de tortugas para exportación SAGARO. Esto ha provocado que los productores legalizados busquen mercados internacionales en los que el precio de cada cría de algunas especies locales de tortugas es de varias decenas de dólares. Es recomendable evaluar la rentabilidad de dicho comercio en el marco de la economía pesquera de la zona, para tratar de complementar los ingresos de los ejidatarios por medio del acceso a mercados internacionales (animales de ornato, zoológicos y pie de cría para granjas acuícolas).

Conclusiones y recomendaciones

El programa comunal de conservación del río La Margarita es un esfuerzo de los ejidatarios que ha beneficiado varias especies acuáticas, y que ha funcionado por más de 20 años a pesar de las malas condiciones en que se encuentra el sector agropecuario y pesquero del país. La falta de organización ha causado incertidumbre en la vigilancia de sus recursos, permitiendo que grupos internos y externos al ejido afecten las poblaciones que se han tratado de proteger. El programa comunal de conservación del río debe ser respaldado formalmente por las autoridades ambientales, y es necesario nombrar un comité encargado de organizar la vigilancia y el manejo de los

recursos protegidos. La Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas es la autoridad ambiental indicada para apoyar y respaldar dicho programa en este ejido, que forma parte del área natural protegida.

Las tres poblaciones de tortugas estudiadas presentaron situaciones diferentes que significan desafíos y oportunidades. La jicotea tiene un fuerte potencial productivo y podría ser fácilmente reproducida en cautiverio restaurando la granja de tortugas abandonada en el ejido. La tres lomos exhibe una estructura poblacional que evidencia una fuerte presión antropogénica, por lo que es necesario protegerla de la sobreexplotación; de lo contrario, podría desaparecer del Lago Catemaco. Al parecer, la población de chachagua ha mantenido una estructura estable y refleja los resultados positivos del programa de conservación, aunque las zonas de anidación y refugio de juveniles han sido afectadas por las actividades y asentamientos humanos.

El ecoturismo puede representar una alternativa de aprovechamiento no extractivo de las tortugas, mientras que las playas artificiales pueden ser un método de aprovechamiento extractivo de juveniles de las 3 especies que anidan en La Margarita. Es conveniente que los ejidatarios modifiquen algunos hábitos y actividades que deterioran el ambiente y afectan la supervivencia de las tortugas más pequeñas. Estas estrategias, en conjunto, podrían permitir a futuro el aprovechamiento extractivo de ejemplares adultos.

A través de la coordinación del ejido con instituciones se podrán tener acceso a apoyos financieros y asesoría técnica, y lograr el respaldo legal al programa de conservación con las siguientes recomendaciones:

- a) Determinar un porcentaje de aprovechamiento de tortugas en el ejido, con base en registros de consumo de los ejidatarios y la presión extractiva que pueden soportar las poblaciones de estas especies.

- b) Promover en coordinación con los ejidatarios la construcción de una playa artificial para proteger durante la incubación las nidadas rescatadas en el ejido.
- c) Realizar estudios en otros sitios del Lago Catemaco para verificar la presencia de poblaciones de tortugas, determinando sus movimientos y el uso de ambientes. Esta información permitirá identificar áreas críticas para las especies en términos de anidación, reproducción y alimentación, así como obtener parámetros poblacionales más precisos y analizar la factibilidad de incluir otros ejidos del lago en la propuesta de manejo.
- d) Captar recursos económicos para llevar a cabo la propuesta de manejo. El financiamiento se puede buscar a través de proyectos en instituciones nacionales que apoyan actividades con una perspectiva de desarrollo sustentable, de desarrollo de agronegocios y de ayuda a la inversión productiva del sector rural.

Referencias

- ¹⁰Aguirre, G., E. Cázares y B. Sánchez. 2002. *Conservación y aprovechamiento del chopontil (Claudius angustatus)*. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz.
- ⁴⁸Awise, J. C., B. W. Bowen, T. Lamb, A. B. Meylan y E. Bermingham. 1992. "Mitochondrial DNA evolution at a turtle's pace: evidence for low genetic variability and reduced microevolutionary rate in Testudines". *Molecular Biology and Evolution* 9: 457–473.
- ²⁰Berry, J. F. y J. B. Iverson. 2001. *Kinosternon leucostomum*. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles* 724.1.
- ^{26, 41}Berry, K. H. 1976. "A comparison of size classes and sex ratios in four populations of the desert tortoise", pp. 38–50. En: *Desert Tortoise Council Proceedings of 1976 Symposium*. Las Vegas, Nevada.
- ¹⁰Bouchot C., C. y C. E. Zenteno R. 1993. "Programa de manejo en cautiverio de tortugas de agua dulce en el estado de Tabasco, México", pp. 179–182. En: Roa Riols, M. A. y L. Palazuelos Platas (Coordinadores). *Memorias XI Simposio Nacional y I*

Símpoio Internacional de Fauna Silvestre "Gral. M. V. Manuel Cabrera Valtierra".
Universidad Nacional Autónoma de México, Gobierno del Estado de Tabasco, Centro
de Interpretación y Convivencia con la Naturaleza YUMKA, México.

- ²⁸Cagle, F. R. 1939. "A system of marking turtles for future identification". *Copeia* 1939(3): 170–173.
- ⁵¹Caughley, G. 1985. "Harvesting of wildlife: past, present, and future", pp. 3–14. En: Beasom, S. L. y S. F. Roberson (Editores). *Game harvest management*. Caesar Kleberg Wildlife Research Institute, Kingsville, Texas.
- ^{38, 43}Chapin, M. 1986. "Reaparece la iguana en Panamá". *Revista Desarrollo de Base* 10(2): 2–7.
- ^{52, 54}Congdon, J. D., A. E. Dunham y R. C. Van Loben-Sels. 1994. "Demographics of common snapping turtles (*Chelydra serpentina*): implications for conservation and management of long-lived organisms". *American Zoologist* 34: 397–408.
- ³De Grammont, H. C. y H. Tejera G. 1996. "Introducción general", pp. 7–17. En: De Grammont, H. C. y H. Tejera G. (Coordinadores). *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio*. Plaza y Valdés, México.
- ³⁶De la Ossa V., J. y R. Riaño S. 1999. *Guía para el manejo, cría y conservación de la hicatea o jicotea Trachemys scripta callirostris (Gray)*. Convenio Andrés Bello, Serie Ciencia y Tecnología Núm. 74, Colombia.
- ⁵Ehrenfeld, D. 1995. "Options and limitations in the conservation of sea turtles", pp.457–464. En: Bjorndal, K. A. (Editor). *Biology and conservation of sea turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- ³⁸Esquivel, F., A. Jiménez, V. Solís e I. Ayales. 1999. *Aspectos biológicos en el manejo de la iguana en el proyecto comunitario de la cooperativa Omar Baca, Península de Cosgüina*. PRODEMUJER, MARENA, UNAN, Comarca Cabo de Hornos, NORAD, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, San José, Costa Rica.
- ³⁴Fachín, A. 2001. "Conservación de quelonios acuáticos con participación comunitaria en la Reserva de Desarrollo Sustentable Mamirauá, Amazonas, Brasil", p. 132. En: Sánchez Palomino, P. (Editor). *Resúmenes v Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Colombia.
- ⁸Flores-Villela, O. 1998. "Herpetofauna de México: distribución y endemismo", pp. 251–278. En: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot H. y J. Fa (Editores). *Diversidad biológica de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ^{47, 49, 50}Fonnesbeck, C. J y C. K. Dodd, Jr. 2003. "Estimation of flattened musk turtle (*Sternotherus depressus*) survival, recapture, and recovery rate during and after a disease outbreak". *Journal of Herpetology* 37(3): 602–607.
- ⁵⁴Galbraith, D., R. Brooks y G. P. Brown. 1997. "Can management intervention achieve sustainable exploitation of turtles?", pp. 186–194. En: Van Abbema, J. (Editor). *Proceedings: Conservation, restoration, and management of tortoises and turtles—An international conference*. New York Turtle and Tortoise Society and wsc Turtle Recovery Program.
- ¹¹García, E. 1964. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. Offset Larios, S. A., México.

- ¹⁴Garrido, A. V. 1997. *Etnografía y análisis del uso de plantas medicinales de ocho comunidades mestizas del municipio de Catemaco*. Tesis licenciatura, Universidad Veracruzana.
- ⁴⁹Germano, D. J. y M. A. Joyner. 1989. "Changes in a desert tortoise (*Gopherus agassizii*) population after a period of high mortality", pp. 190–198. En: Szaro, R. C., K. E. Severson y D. R. Patton (Editores). *Management of amphibians, reptiles, and small mammals in North America*. United States Department of Agriculture, Forest Service General Technical Report RM–166.
- ³⁰Goode, J. M. 1994. "Reproduction in captive neotropical musk and mud turtles (*Staurotypus triporcatus*, *S. salvini*, and *Kinosternon scorpioides*)", pp. 275–295. En: Murphy, J. B., K. Adler y J. T. Collins (Editores). *Captive management and conservation of amphibians and reptiles*. SSAR, Ithaca, New York, Contributions to Herpetology 11.
- ⁵⁰Hall, R. J., P. F. P. Henry y C. M. Bunck. 1999. "Fifty years trends in a box turtle population in Maryland". *Biological Conservation* 88: 165–172.
- ⁴Holman, J. A. 1964. "Observations on dermatemyid and staurotypine turtles from Veracruz, México". *Herpetológica* 19(4): 277–279.
- ^{43, 46}Horne, B. D., R. J. Brauman, M. J. C. Moore y R. A. Seigel. 2003. "Reproductive and nesting ecology of the yellow-blotched map turtle, *Graptemys flavimaculata*: implications for conservation and management". *Copeia* 2003(4): 729–738.
- ¹⁵INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2000. *Principales resultados por localidad del XII Censo General de Población y Vivienda del 2000*.
- ²²Iverson, J. B. 1983. *Staurotypus triporcatus*. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles* 328.1.
- ⁷Lee, J. C. 1996. *The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula*. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca and London.
- ³⁶Lutz, C. G. 2000. *Pet turtle production*. Southern Regional Aquaculture Center Publication 439, United States Department of Agriculture, Cooperative States Research, Education, and Extension Service.
- ¹Martínez, G. J. 2002. "Aspectos socioeconómicos generales", pp. 259–276. En: Guzmán, A. P., C. Quiroga B., C. Díaz L., D. Fuentes C., C. M. Contreras y G. Silva-López (Editores). *La pesca en Veracruz y sus perspectivas en desarrollo*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de la Pesca, Universidad Veracruzana.
- ^{4, 9, 42}Méndez S., C. A. y M. R. Barragán V. 1993. "Estudio etnozoológico sobre las tortugas de agua dulce, con énfasis en el guao (*Staurotypus triporcatus*), en la ciudad de Tenosique, Tabasco, México", pp. 326–330. En: Roa Riol, M. A. y L. Palazuelos Platas (Coordinadores). *Memorias XI Simposio Nacional y I Simposio Internacional de Fauna Silvestre "Gral. M. V. Manuel Cabrera Valtierra"*. Universidad Nacional Autónoma de México, Gobierno del Estado de Tabasco, Centro de Interpretación y Convivencia con la Naturaleza YUMKA, México.
- ³¹Morales-Verdeja, S. A. 2000. *Estudio histológico del testículo y epidídimo de Kinosternon leucostomum en un ciclo anual*. Tesis maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.

- ⁵¹Ojasti, J. 2000. *Manejo de fauna silvestre neotropical*. Dallmeier, F. (Editor). SIMAB Series Núm. 5, Smithsonian Institution /MAB Program, Washington, D.C.
- ²⁶Parker, W. S. 1990. "Colonization of newly constructed far pond in Mississippi by slider turtles and comparisons with established populations", pp. 216–222. En: Gibbons, J. W. (Editor). *Life history and ecology of the slider turtle*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- ^{16, 17}Quiroga, B. C., A. Valdéz G., I. Hernández T., M. García G. y P. P. Guzmán A. 2002. "Peces ribereños", pp. 155–165. En: Guzmán Amaya, P., C. Quiroga Brahms, C. Díaz Luna, D. Fuentes Castellanos, C. M. Contreras y G. Silva–López (Compiladores). *La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de la Pesca, Universidad Veracruzana.
- ¹³Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México.
- ¹⁸Seidel, M. E. 2002. "Taxonomic observations on extant species and subspecies of slider turtles, genus *Trachemys*". *Journal of Herpetology* 36(2): 285–292.
- ⁵⁰Seigel, R. A., R. B. Smith y N. A. Seigel. 2003. "Swine flu or 1918 pandemic? Upper respiratory tract disease and the sudden mortality of gopher tortoises (*Gopherus polyphemus*) on a protected habitat in Florida". *Journal of Herpetology* 37(1): 137–144.
- ²⁴Selener, D. 1996. *Manual de sistematización participativa: documentando, evaluando y aprendiendo de nuestros proyectos de desarrollo*. Instituto Internacional de Reconstrucción Rural, Ecuador.
- ¹Shanin, T. 1974. "The nature and logic of peasant economy". *The Journal of Peasant Studies* 1(2): 1–186.
- ⁵³Slade, N. A., R. Gomulkiewicz y H. Alexander. 1998. "Alternatives to Robinson and Redford's method of assessing overharvest from incomplete demographic data". *Conservation Biology* 12(1): 148–155.
- ³⁴Soini, P. 1998. *Un manual para el manejo de quelonios acuáticos en la Amazonía peruana (Charapa, Taricaya y Cupiso)*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos.
- ¹²Soto, M. 2004. "El clima", pp. 193–200. En: Guevara S., S., J. Laborde D. y G. Sánchez–Ríos (Editores). *Los Tuxtlas. El paisaje de la sierra*. Instituto de Ecología, A. c., Xalapa, Veracruz.
- ³⁷Stone, P. A. 2001. "Movements and demography of the Sonoran mud turtle, *Kinosternon sonoriense*". *Southwestern Naturalist* 46(1): 41–53.
- ³⁷Stone, P. A., J. B. Hauge, A. F. Scott, C. Guyer y J. L. Dobie. 1993. "Temporal changes in two turtle assemblages". *Journal of Herpetology* 27(1): 13–23.
- ⁵¹Strickland, M. D., H. J. Harju, K. R. McCaffery, H. W. Miller, L. M. Smith y R. J. Stoll. 1999. "Harvest management", pp. 445–473. En: Bookhout, T. A. (Editor). *Research and management techniques for wildlife and habitats*. The Wildlife Society, Inc., Bethesda, Maryland.
- ⁵⁵Thorbjarnarson, J., C. J. Lagoeux, D. Bolze, M. W. Klemens y A. B. Meylan. 2000. "Human use of turtles: a worldwide perspective", pp. 33–84. En: Klemens, M. W. (Editor). *Turtle conservation*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

- ⁴⁴Townsend, W. R. 1999. "Algunas técnicas para ampliar la participación en el manejo de la fauna silvestre con comunidades rurales", pp. 141–145. En: Fang, T. G., O. L. Montenegro y R. E. Bodmer (Editores). *Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina*. Editorial Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- ⁶Turtle Conservation Fund. 2002. *A global action plan for conservation of tortoises and freshwater turtles. Strategy and funding prospectus 2002–2007*. Washington, D. C.: Conservation International and Chelonian Research Foundation.
- ²Vázquez L., C. I. 1998. "Administración pesquera y desarrollo sustentable en México". *Comercio Exterior* 48(11): 995–1001.
- ²⁷Vogt, R. C. 1980. "New methods for trapping aquatic turtles". *Copeia* 1980(2): 368–371.
- ^{19, 29}Vogt, R. C. 1990. "Reproductive parameters of *Trachemys scripta venusta* in southern Mexico", pp. 162–168. En: Gibbons, J. W. (Editor). *Life history and ecology of the slider turtle*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- ^{21, 23, 25, 32, 33, 39, 40, 45}Vogt, R. C. 1997. *Ecología de las comunidades y status de las poblaciones de tortugas dulceacuícolas del sureste de México*. Reporte de proyecto, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, SIGOLFO.
- ^{9, 42}Vogt, R. C. 1999. "Ecología de las comunidades y status de las poblaciones de tortugas dulceacuícolas del sureste de México". *Gaceta Regional SIGOLFO* 1(4): 7–8.
- ³⁵Vogt, R. C. y O. Flores-Villela. 1992. "Effect of incubation temperature on sex determination in a community of neotropical freshwater turtles in southern México". *Herpetológica* 28(3): 265–270.
- ⁴³Werner, D. I. y A. S. Rand. 1983. "Manejo de la iguana verde en Panamá", pp. 77–80. En: Aguilar, P. C. (Editor). *Simposio Conservación y Manejo Fauna Silvestre Neotropical, Memorias IX Congreso Latinoamericano de Zoología*. Arequipa, Perú.
- ¹⁹Zenteno Ruiz, C. E. 1999. *Caracterización demográfica de la tortuga pinta (Trachemys scripta venusta) y sus potenciales de aprovechamiento en la laguna experimental del Campus Veracruz*. Tesis maestría, Colegio de Posgraduados campus Veracruz.
- ¹⁰Zenteno Ruiz, C. E., M. Sánchez Alejandro, M. Cruz Reyes y E. Torres Reyes. 2001. "Historia natural de las tortugas dulceacuícolas del ejido Río Playa, Comalcalco, Tabasco". *Kuxulkab* vi(12): 12–22.

CAPÍTULO 9

El aprovechamiento del venado cola blanca en una UMA de la Sierra de Huautla, Morelos

Patricia Corona Zárate
Sonia Gallina Tessaro
Armando Contreras Hernández

Introducción

En México, las condiciones de vida que imperan en las zonas rurales pueden conducir a los campesinos a ejercer una fuerte presión sobre los ecosistemas ante la falta de opciones viables de desarrollo económico. Una alternativa productiva, como estrategia para el desarrollo rural sustentable, es el establecimiento de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA).

Las UMA son predios o instalaciones registradas que operan conforme a un plan de manejo para dar seguimiento permanente al estado del hábitat y a las poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen,¹ de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que pretende conservar y

aprovechar de forma legal la vida silvestre, brindando la posibilidad de realizar un aprovechamiento sustentable.

Por otro lado, son generadoras de información técnica y científica que permite conocer dónde, cuánto y de qué manera puede ser aprovechada la vida silvestre plena y responsablemente. Las especies, productos y subproductos procedentes de una UMA se integran a los circuitos de mercados legales y certificados, lo que posibilita obtener una alternativa de ingresos para sus productores, además de combatir frontalmente el tráfico y comercio ilícitos.

Al sur del estado de Morelos se localiza la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH), decretada en julio de 1999, con una extensión de 59 000 ha; en ella se encuentra la UMA del ejido El Limón de Cuauchichinola, donde se distribuye el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*), subespecie endémica de la región central de México, de la cual no se ha podido determinar el patrón general del comportamiento de sus poblaciones ni su situación actual. Sin embargo, en algunas regiones, ésta tiene pocas probabilidades de éxito, a pesar de que dicha subespecie es una de las que mayor superficie abarca en el país, pues ocupa el tercer lugar² entre las catorce descritas para México.³

Los habitantes del ejido tienen interés en aprovechar el venado a través de la prestación de servicios para actividades cinegéticas, aunados a otras acciones productivas, al ajustar la agricultura y la ganadería a su proyecto de desarrollo, que contemple la conservación y el aprovechamiento sustentable del venado y el desarrollo de nuevas fuentes de empleo en la región, a fin de incrementar sus ingresos económicos. Sin embargo, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Ley General de Vida Silvestre, señala que las UMA deben operar sobre la base de un plan de manejo que asegure la viabilidad de cada proyecto y la conservación del hábitat, poblaciones o ejemplares de interés. El diseño de una estrategia de

manejo requiere conocer la estructura, dinámica e interrelaciones de la población de venados con otras comunidades de animales y plantas, con el medio ambiente y con los seres humanos.

Una interacción con los campesinos del ejido permitió conocer su entorno socioeconómico y ecológico, evaluando la viabilidad de la actividad cinegética; también posibilitó obtener datos demográficos del venado en la región: densidad, proporción de sexos y estructura de edades. Además, se pudo analizar el uso que hacen del hábitat, determinar el estado de la población de esta especie y conocer los factores que influyen en su distribución dentro de la zona. Se identificó a la ganadería como una de las actividades económicas más importantes; se fomentó la participación y organización campesina en el uso y la conservación de los recursos naturales y se generaron las bases para el desarrollo de la actividad cinegética a través de una propuesta de manejo.

Este trabajo debe ser la primera fase de un sistema de seguimiento de la población de venados que permitirá en un futuro comparar su comportamiento y seguir diseñando estrategias para su conservación y aprovechamiento sustentable en dicha UMA; al mismo tiempo, los pobladores podrían mejorar su calidad de vida, al fortalecer la organización campesina y participar en el manejo de los recursos naturales.

Métodos

El ejido El Limón de Cuauichichinola se localiza en el municipio de Tepalcingo, al sur del estado de Morelos, en la zona de amortiguamiento de la REBIOSH (Fig. 1); tiene una superficie de 4236 ha. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano,⁴ su temperatura media anual es de 22.5 °C y su precipitación pluvial de 835 mm; la temperatura más alta ocurre en mayo (36°–40 °C) y la más baja en diciembre y enero (7°–9 °C). La región se caracteriza por tener 2 épocas muy definidas: la estación seca que abarca

de diciembre a mayo, y la húmeda de junio a noviembre. El suelo es de tipo feozem háplico, regosol éutrico y litosol;⁵ la vegetación está constituida por selva baja caducifolia,⁶ alterada en varios sitios por la apertura de áreas y la ganadería; sin embargo, en las laderas y cimas de las montañas la vegetación se conserva en buen estado.⁷ La actividad económica se basa en la ganadería, la agricultura y el aprovechamiento forestal; los pobladores cuentan con 400 cabezas de bovinos raza suiza (*Bos taurus*) y cebú (*Bos indicus*); y se han destinado 120 ha aproximadamente para el cultivo de maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*); también aprovechan especies maderables: tlauitolo (*Lysiloma divaricata*), cuajote (*Guzauma ulmifolia*), brazil (*Haematoxylum brasiletto*) y tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*).

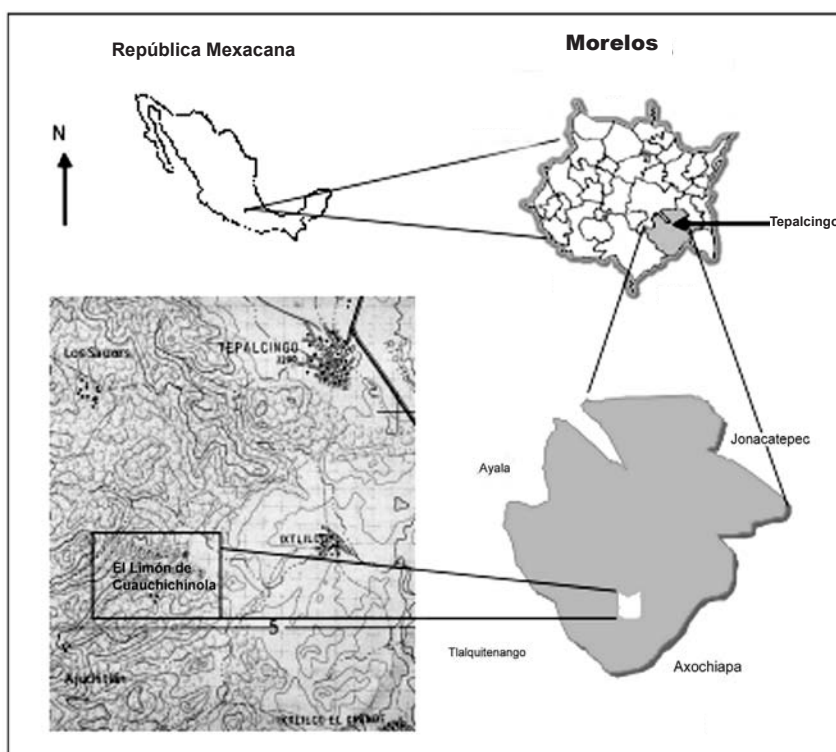


Figura 1. Ubicación del ejido "El Limón de Cuauichinola", Tepalcingo, Morelos.

Organización social

A partir del estado actual que guardan los recursos y sus formas de aprovechamiento, se realizó una visita de diagnóstico para apreciar de manera general las condiciones ecológicas, sociales, económicas y políticas del ejido; con base en ello se detectaron los principales intereses y problemas de la zona.⁸ Se llevó a cabo una reunión informativa con los ejidatarios en la que se plantearon los objetivos de este estudio, su trascendencia para generar las bases ecológicas y organizativas de la conservación y el aprovechamiento sustentable del venado, así como la importancia de participar.

Posteriormente se llevó a cabo un taller con campesinos en la que nuestro trabajo y su experiencia práctica permitió intercambiar información: límites y potencialidades para proponer una estrategia de manejo según intereses de los campesinos y la conservación de las poblaciones de venados.⁹

Los objetivos del taller fueron conocer: el paisaje y la disposición de los recursos naturales manejados en el ejido a través de su historia; la perspectiva sobre el venado y su manejo tradicional; y los métodos que se utilizan para estimar las poblaciones de esta especie, así como definir cuál es el más apropiado para el ejido.

Para ello los campesinos construyeron 2 mapas parlantes con ayuda de plumones que representaban la percepción actual y pasada del paisaje, y la disposición de los recursos naturales en el ejido, así como figuras de casas, cultivos, ganado, árboles y venados colocados en una tela blanca de 3 x 2.5 m. Se señalaron veredas, cuerpos de agua, poblados, localización del ganado y de los venados, los lugares para colectar leña y los sitios donde se ubican los cazadores ilegales. Posteriormente se analizaron las diferencias entre ambos mapas, las causas de tales cambios y sus consecuencias.

Se recopiló la información que los campesinos poseen sobre la biología del venado y su hábitat, así como las características de la cacería desde hace 50 años hasta la actualidad. Cada uno de los participantes calculó cuántos venados hay en el ejido y cómo realizaban la estimación; por nuestra parte, se explicaron los métodos para estimar la densidad y se plantearon distintas situaciones en las cuales, a partir de un número conocido de machos y hembras de venado, con los conocimientos de la biología de la especie, se calculó la cantidad de individuos que habría en los próximos años si se cazaba determinado número de animales anualmente, así como la importancia de conocer la proporción de sexos y edades de una población para su conservación y aprovechamiento.

Se reflexionó sobre cuáles son los requerimientos para aprovechar al venado, y qué eran las estrategias de manejo, los ajustes en el uso del resto de sus recursos naturales y las bases para la organización de los ejidatarios. Se recomendó analizar cómo se realizará la actividad cinegética en el futuro, qué necesitan para tener éxito en el aprovechamiento sustentable y conservación de la especie, cómo se van a organizar, quiénes van a participar, y en qué van a invertir las ganancias.

También se llevó a cabo un taller con los niños para enfatizar la importancia de la diversidad y la conservación de las especies; saber cuáles son los animales del ejido que conocen y su percepción sobre ellos; analizar las características del venado; y conocer su opinión respecto a la cacería, comentando los distintos tipos de caza y sus consecuencias.

Se observaron imágenes de animales de la selva baja caducifolia, se comentaron sus características, cuáles eran sus preferidos, cuáles les desagradaban y por qué. Cada niño dibujó un venado, se analizaron sus peculiaridades, lo que consume y los lugares que frecuenta. Se preguntó ¿qué saben de la cacería?, y si alguna persona de su familia caza: ¿cómo

caza?, ¿dónde?, ¿qué hace con el animal?, ¿han consumido carne de venado?, ¿qué opinan de tal actividad? Se explicó la diferencia entre la cacería de subsistencia y la deportiva, la de control y la ilegal, así como sus consecuencias. Los temas tratados en este taller infantil fueron reforzados con apoyo de juegos: memorama, dominó y rompecabezas con imágenes del ejido: habitantes y fauna.

Aspectos ecológicos del venado cola blanca

Densidad poblacional

Se utilizó el conteo de grupos de excretas con el método descrito para México.⁹ Con un mapa topográfico del área de estudio (escala 1:50 000), de septiembre de 2001, seleccionamos junto con los campesinos del ejido, 6 transectos al azar de 400 m de longitud, y en los cuales se marcó una parcela circular de 9.3 m² cada 10 metros;¹⁰ cada una se limpió de excretas y 2 meses después se colectaron todos los grupos fecales encontrados dentro.

Se obtuvo una media y su desviación, con un error de la media dispuesto a tolerar de 20%, y con esto se estimó cuántos transectos más era necesario ubicar.

El resultado reveló que necesitábamos establecer 51 transectos; sin embargo, se decidió reducir el número a 18 con una confiabilidad de 75%, con base en las posibilidades reales para hacer el muestreo en todos; éstos se revisaron cada 2 meses: noviembre de 2001, enero, marzo, mayo y julio de 2002.

En todos los muestreos, cada grupo fecal se colocó en una bolsa de papel (se consideró como un grupo aquel que tuviera mínimo 10 *pellets* —pequeña bola conglomerada de excremento— cercanos entre sí, con el mismo tamaño, forma, textura y color, recientes y visibles), con

tiempo de depósito de 2 meses y que se controló al limpiar las parcelas en cada muestreo.

Para estimar la densidad de la población se utilizó la fórmula de Eberhardt y Van Etten.¹¹

Dado que en la visita de diagnóstico se observó que había abundantes excretas de ganado bovino, se consideró que este último podría ser un factor de influencia en la distribución y abundancia de venados, por lo tanto, se contabilizaron simultáneamente grupos fecales de ambas especies.

Con un análisis de varianza se determinaron diferencias significativas entre los 18 transectos y entre la densidad estimada de cada colecta. Posteriormente, se empleó un análisis de correlación significativa entre el número de excretas de bovinos y venados.

Proporción de sexos y estructura de edades

Todos los grupos fecales colectados se secaron a 100 °C en una estufa por 3 días; más tarde se tomaron las medidas: largo y ancho de los *pellets* con un *vernier* digital de 0.001 mm de precisión, ya que se sabe que para varias especies de ungulados estas medidas ayudan a distinguir, con altas probabilidades, categorías de edades y sexos.¹²

La proporción de sexos se obtuvo al analizar la relación de las medidas largo/ancho de los *pellets*¹³ y la proporción de edades por la relación entre el volumen del *pellet* y la edad del animal.¹⁴ Dicho volumen se obtiene mediante la fórmula del cilindro: $V = \pi (r^2) h$. Los *pellets* voluminosos y alargados se catalogaron como de machos maduros y aquéllos de más cuerpo pero redondeados como de hembras adultas. En las categorías de tamaños medianos es muy posible que exista un solapamiento entre hembras adultas y machos jóvenes porque deben tener *pellets* de tamaños similares.

El análisis de la distribución de los *pellets* en categorías de tamaño y volumen se obtuvo mediante la técnica de conjuntos difusos que se encuentra automatizada en el programa Fuzzy Clustering Tool.¹⁵ Esta técnica está basada en la teoría de conjuntos difusos, que no tiene categorías rígidas (pertenece o no pertenece a un conjunto): sus elementos pueden ser miembros parciales de distintos conjuntos al tomar un valor de afiliación entre 1 y 0, y que toma el valor de 1 cuando el elemento pertenece al conjunto.¹⁶

Uso de hábitat

Para determinarlo se usaron los mismos transectos, se realizaron las colectas de grupos fecales y, al mismo tiempo, se tomaron los datos para caracterizarlo. El alimento, la cobertura y el agua son los principales elementos que el hábitat debe proveer para la sobrevivencia de grandes herbívoros,¹⁷ por lo tanto, es importante evaluar la vegetación desde el punto de vista de estos elementos, reflejo de otros componentes del ecosistema como el clima, el suelo y la hidrología.¹⁸ Los siguientes datos fueron tomados en la época de lluvias (noviembre 2001 y julio 2002), y en la época de sequía (marzo 2002) en los 18 transectos.

Cobertura del estrato arbóreo y arbustivo

Mediante el método de parcelas centradas en puntos,¹⁹ en los transectos se marcó cada 40 m un punto que cruza 2 líneas imaginarias perpendiculares, una en dirección del transecto, con lo que se obtuvo 4 cuadrantes.

Se tomaron los siguientes datos: distancia del árbol más cercano a cada cuadrante, altura de árboles, diámetro a la altura del pecho, diámetro menor y mayor de la copa y nombre. Con estos datos se logró la densidad arbórea.

Para el estrato arbustivo, en cada punto se trazó una parcela circular de 3 m de diámetro,²⁰ midiendo la altura, el diámetro mayor y el perpendicular a éste de todos los individuos encontrados dentro de las parcelas, siempre y cuando midieran más de 15 cm de altura. De estos datos resultó el volumen utilizando la fórmula del cono invertido.

La cobertura de árboles y arbustos (cobertura térmica) se consiguió a través de las medidas de la copa, considerando una aproximación de ésta a la forma de una elipse. La cobertura vertical (cobertura de protección contra los depredadores) se midió con la ayuda de una regla de 2 m dividida en 20 cuadros de 10 x 5 cm, pintados alternadamente de negro y blanco;²¹ la regla se colocó a 15 metros a cada lado del centro de las parcelas.

Cada cuadro equivale a 20% de visibilidad; los primeros 5 cuadros del suelo hacia arriba representan el porcentaje del estrato bajo (0 - 50 cm), importante para la protección de las crías; los siguientes 5 del estrato medio (50 - 100 cm), y los 5 del medio alto (100 - 150 cm) son importantes para la protección de animales adultos; finalmente, los últimos 5 cuadros abarcan el estrato alto (150 - 200 cm). La diferencia respecto del total en la regla del número de cuadros visibles se expresa como el porcentaje de cobertura que protege al venado contra los depredadores.²²

Biomasa vegetal

En las mismas parcelas, en una superficie de 1 m², se determinó la cantidad de biomasa aérea de cada especie vegetal, hasta 1.8 m de altura (la que alcanza el venado al levantarse sobre sus patas traseras). La técnica usada por otros estudios,²³ fue modificada,²⁴ y consistió en hacer estimaciones del peso de las distintas especies de plantas de todas

las áreas muestreadas, y cosechar plantas en 2 parcelas por transecto (seleccionadas al azar) para secarlas a 100 °C por 3 días y determinar su peso seco.²⁵

Riqueza y diversidad de especies

Ambos datos se obtuvieron al utilizar el Índice del Inverso de Simpson, para determinar el número de especies importantes por su contribución a la biomasa total.

Topografía

Se determinó la pendiente del terreno y la sinuosidad a través de un transportador con péndulo y el promedio total de los ángulos de inclinación por transecto; también se registró la altitud a la que se encontraba cada una de parcelas de los 18 transectos. Por otro lado, se analizó la pedregosidad de éstos: en cada parcela se trazó un círculo con radio de 10 m aproximadamente, se dibujaron imaginariamente 2 líneas perpendiculares que dividen el círculo en 4 cuadrantes; se evaluó el por-centaje de pedregosidad de cada uno con una escala subjetiva [0=no pedregoso (0%), 1=poco pedregoso (12.5%), y 2=muy pedregoso (25%)] y finalmente se sumó el porcentaje de cada parcela.

Cuerpos de agua, cultivos y poblados

Se determinó la distancia más cercana de los transectos a estos 3 elementos los cuales determinan que los venados se encuentren concentrados en zonas donde pueden tener acceso a cuerpos de agua, sobre todo en época de sequía. Por otro lado, se ha reportado que en esta misma época los animales se acercan a las zonas de cultivos en busca de alimento.²⁶

Para establecer diferencias significativas entre las épocas de lluvia y sequía o entre transectos, se realizaron análisis de varianza a las siguientes variables: altura, cobertura y volumen de árboles y arbustos; área basal de árboles; densidad arbórea; biomasa total, biomasa de árboles, arbustos y herbáceas; porcentaje de visibilidad del estrato bajo, medio y alto; riqueza de especies; diversidad, pedregosidad, pendiente, sinuosidad, altitud; y distancia a cuerpos de agua, zonas de cultivo y poblados.

Al utilizar todas las variables (ver anexo) se aplicó la técnica de Análisis de Componentes Principales; ésta agrupó las características del hábitat en un conjunto de variables derivadas que se emplearon como variables independientes.

El uso que los venados hacen del hábitat se determinó al relacionar las características del sitio de estudio con los datos de la actividad del animal (proporción de excretas) al aplicar el Coeficiente de Correlación de Pearson.

Resultados

Organización social

La visita de diagnóstico se realizó en agosto de 2001; el 17 de septiembre de dicho año se llevó a cabo una reunión con el comisariado ejidal y 5 personas interesadas directamente en el proyecto de aprovechamiento del venado, a quienes se les explicó los objetivos de este estudio y la manera en que se cumplirían.

El taller campesino se realizó el 27 de abril de 2002; participaron 30 ejidatarios, cantidad representativa pues hay 30 familias en El Limón de Cuauchichinola. Con la elaboración de los mapas que representan al ejido en la actualidad y cómo fue hace 50 años, los campesinos manifestaron

que la construcción de un camino de terracería los benefició porque los mantiene comunicados con otros poblados; cuentan con presas para abastecerse de agua, amortiguando su escasez en la época de sequía, y tienen mayor superficie cultivada, lo cual aumenta la cantidad de alimento para ellos y sus animales. Ahora colectan leña y poseen menor número de cabezas de ganado, lo que podría beneficiar la conservación de la sierra.

Sin embargo, dicho número varía a lo largo del año; de junio a noviembre tienen menos animales debido a las condiciones climáticas y en la sequía la mortalidad aumenta a causa de la baja disponibilidad de alimento. Los campesinos se ven obligados a mantener los animales con productos de las cosechas o con alimento comercial, y en ocasiones deciden vender algunos animales para reducir los costos de manutención. Por otro lado, en la época de lluvia reverdece la vegetación de la sierra y hay mayor disponibilidad de alimento, también ocurren numerosos nacimientos de becerros.

Las principales actividades productivas en el ejido son los cultivos; en segundo lugar, la colecta de leña y el ganado. El uso de la fauna silvestre fue considerado como la actividad de menor prioridad.

La cantidad de venados ha sido abundante desde hace 50 años, aunque recientemente se redujo el número de animales cazados. Se han observado ejemplares, sobre todo en la época de sequía, cuando las condiciones del hábitat permiten una amplia visibilidad y ocurre el apareamiento.

Las características de la cacería han cambiado: hace medio siglo cazaban entre 40 y 60 venados por año; era más fácil cazar, lo hacían en grupos de 50 personas, los cuales rodeaban los cerros para acorralar a los animales; en ocasiones lo hacían con perros y se cazaban machos y hembras. Actualmente es más difícil; cazan sólo machos, y lo hacen en grupos de 3 a 7 personas, acechando a los animales en lugares estratégicos; en 2003 se cazaron 6 animales. Lo que no se ha

modificado es que intervienen tanto personas del ejido como ajenas a éste, y se utilizan rifles y escopetas.

Los ejidatarios llevan a los cazadores a sitios donde consideran que hay más venados; cada uno porta su arma. Los acechan; tardan entre 2 y 7 días para cazar un ejemplar. Los lugares del ejido en donde se caza con mayor frecuencia son Cerro Prieto y Sabinos. Por otro lado, no han considerado quiénes son los que se van a encargar de manejar las actividades cinegéticas, quiénes participarán y cómo se distribuirán las ganancias.

Diferentes personas calcularon la cantidad de venados que hay en el ejido. El número estimado más bajo fue de 50 y el más alto de 400; 200 en promedio. El taller infantil se realizó el 4 de julio de 2002 en las instalaciones de la Escuela Primaria "Vicente Guerrero" y participaron 15 niños; todos conocían una gran variedad de animales del campo (el venado es uno de los más apreciados); sabían sus características, tanto morfológicas como de hábitat, y lo habían comido y conocían a alguien que había cazado alguno; también estaban de acuerdo con su caza, siempre y cuando fuera para alimentarse.

Aspectos ecológicos del venado cola blanca

Densidad poblacional

Desde septiembre de 2001 a julio de 2002, se realizaron 5 muestreos en los que se colectaron 741 excretas de venado y 323 de ganado (Cuadro 1). El número de grupos de excretas de venado y ganado por parcela varió de 0 a 19 y de 0 a 4, con promedio de 0.3 y 0.09, respectivamente. Asimismo, se calculó la densidad estimada con sus intervalos de confianza a 95%, a partir de la desviación estándar para cada una de las colectas (Cuadro 2). Debido a que en la colecta 1 y

2 sólo se tuvo información de 6 transectos, se compararon los datos de la colecta 3, 4 y 5, y no hubo diferencias significativas entre las 2 primeras.

	Colecta 1 11/2001		Colecta 2 01/2002		Colecta 3 03/2002		Colecta 4 05/ 2002		Colecta 5 07/2002		Total	
Época	Lluvia 2001		Sequía 2002						Lluvia 2002			
<i>Trsc</i>	<i>Ven</i>	<i>Gan</i>	<i>Ven</i>	<i>Gan</i>	<i>Ven</i>	<i>Gan</i>	<i>Ven</i>	<i>Gan</i>	<i>Ven</i>	<i>Gan</i>	<i>Ven</i>	<i>Gan</i>
1	3	20	2	8	7	9	4	0	4	13	20	50
2	0	11	2	4	15	8	19	0	14	11	50	34
3	0	4	3	0	20	4	21	0	12	2	55	10
4	0	7	0	3	5	2	4	0	1	10	10	22
5	4	8	0	4	5	3	7	0	4	7	20	22
6	4	7	14	4	49	0	30	0	12	9	109	20
7					11	2	9	0	3	0	23	2
8					22	4	35	0	16	4	73	8
9					9	3	0	0	0	4	9	7
10					11	2	30	0	16	0	57	2
11					33	25	14	3	18	6	65	34
12					70	14	48	2	22	10	140	26
13					11	0	2	0	1	7	14	7
14					7	5	4	0	2	10	13	15
15					0	3	6	0	0	9	6	12
16					7	4	2	0	1	12	10	16
17					14	5	3	0	0	10	17	15
18					8	13	29	0	13	8	50	17
Total	11	57	21	23	304	106	267	5	138	132	741	323

Cuadro 1. Número de grupos fecales de venado (Ven) y ganado (Gan), por transecto (Trsc), en cada una de las colectas.

<i>Colecta 1</i> 11/2001	<i>Colecta 2</i> 01/2002	<i>Colecta 3</i> 03/2002	<i>Colecta 4</i> 05/2002	<i>Colecta 5</i> 07/2002
Lluvia	Sequía			Lluvia
3.1 ± 3.0 ven/km ²	5.9 ± 5.2 ven/km ²	28.0 ± 9.0 ven/km ²	24.0 ± 7.0 ven/km ²	12.0 ± 5.0 ven/km ²

Cuadro 2. Número de venados por kilómetro cuadrado estimados en cada colecta.

Al hacer la estimación sólo para la superficie muestreada (769 ha) con los 18 transectos y una densidad de 28 ± 9 venados/ km², se calculó la densidad entre 146 y 284 individuos (valor medio 215 venados).

Proporción de sexos y estructura de edades

Para determinar proporción y estructura se midieron 867 grupos fecales,²⁷ encontrados dentro y cerca de los transectos; 52.9% de los grupos se clasificaron como adultos, 15.3% como jóvenes y 31.8% como crías; por lo tanto, la proporción de edades estimada es de 5:1.5:3 (5 adultos, 1.5 jóvenes, 3 crías). De acuerdo con estudios anteriores,²⁸ la distribución de las edades de una población estable es de aproximadamente 5:2:3 (5 adultos, 2 jóvenes, 3 crías), por lo tanto, la estructura de edades del ejido refleja una estabilidad en la población.

Por otro lado, 25.3% de los grupos fecales se clasificaron como machos y 42% como hembras; por lo que la proporción de sexos es de 1:1.6 (1 macho, 1.6 hembras), adecuada para una población silvestre de venado cola blanca.

Uso de hábitat

En este estudio se presentó un uso diferencial en los sitios de muestreo, ya que hubo zonas con pocas excretas que indican que fueron usadas por un menor número de venados o pasaron poco tiempo en ellas. Los resultados indican que un solo factor o variable no es determinante para la presencia de los venados, aunque algunos influyen de manera más evidente que otros.

En el anexo se muestran los resultados del Análisis de Componentes Principales aplicado a 32 variables del hábitat. Se indican aquéllas con los valores más altos que determinaron significativamente la formación de los Componentes Principales y, por lo tanto, son de mayor importancia

para entender el uso del hábitat por parte del venado. Los primeros 4 componentes aclararon el mayor porcentaje (62%) de varianza.

Dentro del componente 1, se agruparon positivamente las variables relacionadas con la cobertura vertical (Índice de Cobertura Vertical o de Protección contra Depredadores). Hubo diferencias significativas entre épocas y entre transectos.

En el componente 2 se agrupan positivamente las variables relacionadas con el estrato arbóreo: altura de los árboles, cobertura individual, cobertura total, volumen individual y volumen total (Índice del Estrato Arbóreo). No hubo diferencias significativas entre épocas, pero sí entre transectos.

En el componente 3 se agruparon con valores negativos las variables del estrato arbustivo: altura de arbustos, cobertura individual, cobertura total y volumen total (Índice del Estrato Arbustivo). Hubo diferencias significativas entre épocas y entre transectos.

El componente 4 lo conforman las variables: biomasa total, biomasa de herbáceas, riqueza y diversidad de especies (Índice de Productividad). Hubo diferencias significativas entre épocas y transectos.

Las variables relacionadas con el número de grupos de excretas de venado son las que se muestran en el Cuadro 3.

<i>Variable del hábitat</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Índice de Cobertura de Protección Vertical	0.67	< 0.01
Índice del Estrato Arbóreo	-0.41	< 0.01
Índice del Estrato Arbustivo	-0.38	< 0.01
Biomasa total	0.41	< 0.01
Riqueza	0.48	< 0.01
Diversidad	0.49	< 0.01
Pedregosidad	0.55	< 0.01
Ganado	-0.50	< 0.05

Cuadro 3. Correlaciones significativas entre el número de excretas de venado cola blanca y variables del hábitat.

Considerando las variables del hábitat y el número de excretas de venado, la Figura 2 muestra la agrupación de transectos según similitudes. Aquellos transectos con más de 50 grupos fecales tienden a agruparse a un lado de la gráfica, mientras que los que tienen menos de 15 se agrupan en el lado contrario.

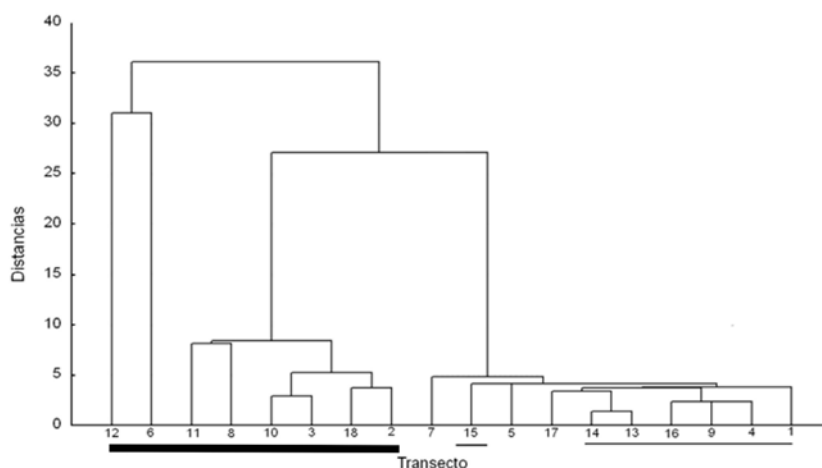


Figura 2. Dendrograma de agrupación de transectos con base en las variables obtenidas del análisis de componentes principales y el número de excretas de venado. La línea gruesa debajo del eje horizontal marca los transectos con más de 50 excretas; la línea delgada marca aquéllos con menos de 15 excretas.

Los transectos donde el número de excretas de venado fue bajo tienen las siguientes características: transecto 1: poca cobertura y volumen de árboles; transecto 5: alto volumen de árboles pero baja cobertura de arbustos y poca pedregosidad; transecto 13: poca sinuosidad y cercano a zona de cultivo; transecto 14: baja cobertura de arbustos, poca sinuosidad y cercano a zona de cultivo; y transecto 15: menor biomasa vegetal comparado con el resto de los transectos y cercano a zona de cultivo pues son sitios abiertos, que no presentan una alta cobertura de protección o son visitados con frecuencia por los pobladores, sea para cultivar o manejar el ganado.

Discusión

El principal interés de los ejidatarios era saber cuántos venados tenían en el ejido y cuántos podían cazar. Mediante el taller llevado a cabo, manifestaron que no sólo es importante saber estos datos, sino considerar otros factores como la proporción de sexos y la estructura de edades.

La densidad estimada en el área muestreada (769 ha, aunque ésta no se puede generalizar a todo el ejido) es alta (28 ± 9 venados/ km²) comparada con la encontrada en otras regiones de bosque caducifolio como en Chamela, Jalisco,²⁹ donde se ha calculado alrededor de 12–14 venados/km². El lugar es una reserva ecológica y el plan de manejo está enfocado a conservar la especie, prohibiendo las actividades cinegéticas. Por otro lado, en la Reserva de la Biosfera de Manantlán³⁰ se han calculado alrededor de 15 venados/km², y en Tonalá, Oaxaca,³¹ 20 venados/km². Sin embargo, la densidad del ejido no es homogénea en la zona, lo que puede deberse a la influencia de factores ambientales o antropogénicos y a la estructura social de la especie, lo que ocasiona heterogeneidad en la distribución de los grupos fecales.³²

Los hábitats boscosos favorecen pequeños grupos y segregación sexual, mientras que en los abiertos hay grupos grandes con una estructura más compleja,³³ de tal forma que el agrupamiento de los excrementos de venado en este estudio puede estar influido por la formación de grupos pequeños.

Puesto que la estimación de la densidad poblacional es una herramienta que permite establecer una tasa de aprovechamiento, es conveniente considerar el valor mínimo de animales calculados (146 venados) para establecer la tasa de cosecha, ya que se sabe que el método de conteo de grupos fecales tiende a sobreestimar los datos.³⁴ Si se tomara el valor promedio, o el mayor, se correría el riesgo

de sobreestimar la población y establecer decisiones de manejo que afecten negativamente a las poblaciones de venado.

De acuerdo con estudios anteriores,³⁵ para que el venado cola blanca en el noreste del país (*Odocoileus virginianus texanus*) sea susceptible de aprovechamiento sin ocasionar efectos negativos sobre su población, se requiere un mínimo de 6 a 7 venados/km². Esta densidad es buena y un reflejo indirecto de la capacidad potencial productiva del ecosistema, por lo cual podríamos considerar a la población de El Limón de Cuauichinola como adecuada para su aprovechamiento. Sin embargo, para un hábitat como la selva baja caducifolia, se carece de mayor información para estimar cuál es la densidad ideal que permita ser susceptible de aprovechamiento.

Por otro lado, algunas investigaciones³⁶ mencionan que si el área es muy productiva, las densidades pueden ser altas; sin embargo, el hecho de mantener una densidad de población de venados relativamente alta no significa que sea lo más deseable, ya que mientras más baja sea la población, serán mejores las condiciones de nutrición y mayor posibilidad de producir óptimos ejemplares,³⁷ siempre y cuando el hábitat sea de calidad. Lo ideal sería conocer la capacidad de carga y mantener a la población de venados por debajo de ella; si el ecosistema es muy productivo, la tasa de reproducción será alta.

Si se tiene como antecedente que la tasa del venado en el ejido se ha realizado desde su formación, al cazar anualmente de 5 a 60 ejemplares —además de los cazados furtivamente—, y que la población se ha mantenido hasta ahora, se puede pensar que se caza por debajo de la capacidad de carga, lo que da como resultado una alta tasa de reproducción.

En cuanto a la proporción de sexos, para la actividad cinegética se consideran mayores las posibilidades de aprovechamiento de machos entre menor sea la relación macho-hembra.³⁸ Esto da como resultado una

elevada competencia entre machos durante la época de empare, en la cual aquéllos con mejores características tienen más probabilidad de aparearse. Si el objetivo fuera la obtención de carne o pies de cría, sería más adecuada una relación con alta cantidad de hembras que permita obtener un elevado número de crías que en poco tiempo puedan ser aprovechadas.

A pesar de la cifra de animales que se han cazado anualmente, la estabilidad de la población puede deberse a la caza tanto de machos como de hembras. De acuerdo con estudios anteriores³⁹ un manejo adecuado de la población de venados en un rancho o criadero de fauna silvestre requiere de la extracción conjunta de machos y hembras para poder controlar la densidad y composición de la población, según la capacidad de carga del hábitat, y así conservar su calidad y sanidad.

Al considerar una población total de 146 individuos, cuyos machos adultos son los que actualmente se aprovechan en el ejido, es recomendable que se coseche de 10 a 20%, esto es de 4 a 7 animales. Sin embargo, lo ideal sería que se continuara la caza de animales de cada sexo; en todo caso, es conveniente una tasa de cosecha de 20% de hembras, es decir 10 animales. No obstante, es indispensable hacer un monitoreo periódico para conocer la tendencia de crecimiento poblacional, ya que de ello se deriva la cosecha que puede llegar a ser sostenible.

De manera general, se puede decir que en el ejido el uso de hábitat del venado está definido principalmente para la cobertura de protección vertical, con baja visibilidad y alta pedregosidad del terreno, características que contribuyen a la protección contra el clima y los depredadores.

En esta misma zona prevalecen los árboles bajos de alto volumen y arbustos de 50 cm de altura en promedio, con amplia cobertura, y que favorece sobre todo a los cervatillos, que dependen de ésta como exclusiva protección contra los depredadores durante las primeras

semanas de vida. La cobertura térmica que proporcionan también disminuye el impacto de las altas temperaturas durante la sequía.

También se registraron mayor número de excretas en sitios más alejados de los asentamientos humanos, en donde ha sido menor el aprovechamiento forestal debido al difícil acceso. Estudios anteriores⁴⁰ mencionan que el manejo forestal no es una limitante directa para el venado cola blanca; sin embargo, sí afecta el hábitat al disminuir el estrato arbustivo que tiene importancia forrajera y, por otro lado, aumenta la visibilidad, un factor que favorece a depredadores naturales y cazadores.

En cuanto a los primeros, en la Sierra de Huautla se tienen registros de tigrillo (*Leopardus wiedii*), ocelote (*Leopardus pardalis*), yaguarundi (*Puma yagouarundi*), gato montés (*Lynx rufus*), puma (*Puma concolor*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y coyote (*Canis latrans*).⁴¹ Durante esta investigación sólo se encontraron rastros de estos 2 últimos. Sin embargo, el coyote es considerado un depredador oportunista y carroñero que se alimenta principalmente de roedores, lagomorfos y algunos frutos; en algunas zonas semiáridas del noreste de México, el venado cola blanca constituye entre 4.2 y 4.5% de su dieta: de este porcentaje se desconoce qué proporción es cazada realmente por los coyotes.⁴² Por otro lado, se ha observado que los perros persiguen y matan a la fauna silvestre, incluyendo al venado, por lo que éstos pueden ser depredadores importantes, sobre todo para los cervatillos.

Respecto a la disponibilidad del agua analizada en términos de distancia a la fuente permanente más cercana, aunque se hallaron diferencias significativas entre las distancias a los sitios de muestreo, no hubo una relación clara con el número de grupos fecales encontrados.

Durante la época de lluvia, la disponibilidad de este recurso es alta debido a la formación de escurrimientos intermitente; en la época de

sequía los venados consumen los frutos del ciruelo (*Spondias purpurea*), la flor de pochote (*Ceiba* spp.) y el casahuate (*Ipomoea* spp.), que constituyen una importante fuente de agua.⁴³ Por lo que se sugiere que aun cuando el agua es un recurso importante para el venado cola blanca, las distancias a una fuente de agua permanente no fueron un factor determinante en la selección que los venados hicieron del hábitat.

La ganadería es un factor relevante a considerar en el ejido. Esto se debe a que el ganado puede afectar al venado directa (comportamiento, competencia) o indirectamente (enfermedades compartidas, cambios de hábitat) y que las interacciones entre estas especies son complejas de acuerdo con la densidad del ganado, las características del hábitat y la estación del año, entre otras.⁴⁴

Con base en las experiencias de campo en la región norte del país, en algunos ranchos se ha podido constatar que cuando existe una sobrecarga de bovinos o se hace un mal manejo del hato, se afecta directamente a la población de venados, lo cual se refleja en bajos niveles de densidad y, en casos extremos, en la ausencia total de individuos dentro de los terrenos.⁴⁵ Por ejemplo, en algunas regiones de La Michilía, Durango, las densidades altas de ganado también tienen efecto sobre el venado y otros mamíferos.⁴⁶ Lugares con menor densidad ganadera y zonas de mayor altitud con mejor balance hídrico tienden a una mayor densidad de venados que aquéllos con alto número de cabezas de ganado, altitudes bajas y cercanos a los asentamientos humanos.

En El Limón de Cuauchichinola el impacto de la ganadería sobre los venados es más notorio durante la época de lluvia, cuando el ganado se distribuye libremente por la sierra y los venados parecen desplazarse para evitarlo, generalmente hacia altitudes mayores. En la época de sequía, baja de los cerros y se concentra cerca de la presa. Algunos animales son llevados a corrales del poblado para su mantenimiento o venta, y para el nacimiento de becerros, lo que significa que durante esta época el número

de cabezas de ganado disminuye y el venado tiende a desplazarse en un gradiente altitudinal más amplio.

Por otro lado, el pastoreo y el pisoteo de los animales resecan las capas edáficas superficiales, lo que provoca la erosión e incrementa la evapotranspiración, la salinidad y la compactación del suelo, por lo que se pierden árboles y arbustos.⁴⁷ Ello afecta la disponibilidad de alimento para el venado y la composición y estructura de su hábitat, ya que se reduce la cubierta protectora, y aumenta la depredación de cervatillos.

Sin embargo, hay que considerar que no sólo es el ganado lo que podría desplazar al venado, sino el propio manejo pecuario, ya que los sitios con mayor número de cabezas tienen a su vez mayor presencia humana; por lo tanto, además de los efectos mencionados se intensifica la persecución con perros, la colecta de leña y la cacería.

En el ejido, la caza tradicional fue intensa años atrás; actualmente se ha reducido por acuerdo de los ejidatarios. Esta decisión es influenciada por la intención de establecer una UMA y respetar una tasa de extracción que permita el aprovechamiento sustentable. Según los datos proporcionados durante el taller con campesinos, se invierte bastante tiempo en cazar un venado. En zonas donde se cazaba con mayor intensidad (Cerro Prieto y Sabinos) hoy se registran pocos rastros de venados. Los animales cazados recientemente se localizaron en la zona con mayor número de excretas y donde antiguamente la presión de cacería era baja, lo que indica el impacto en la distribución de los animales.

Con base en los resultados de este estudio, se propone la organización del ejido en 5 zonas, una de ellas con las mejores condiciones para la protección del venado, otra donde predominen las actividades humanas y 3 donde se podría realizar la actividad cinegética (Fig. 3).

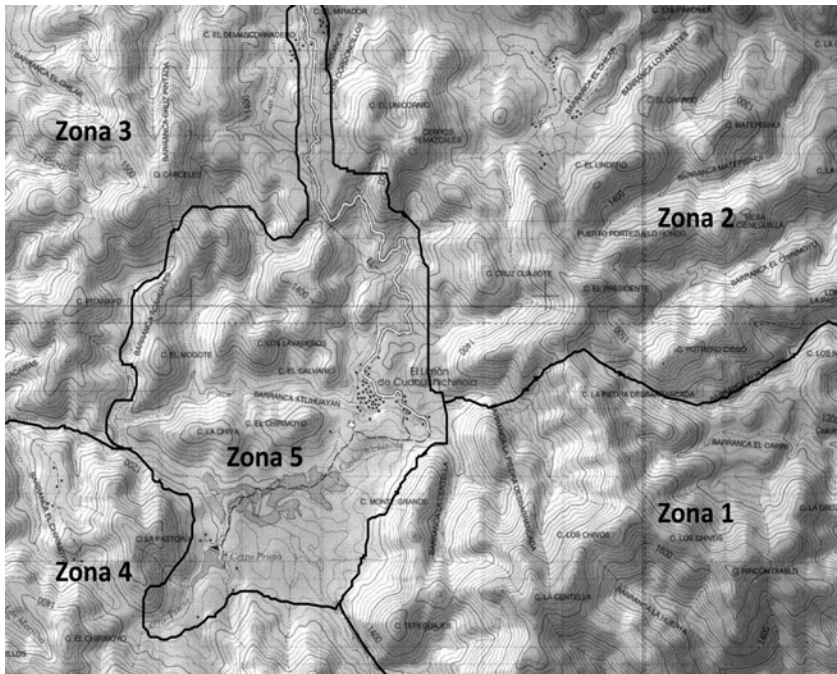


Figura 3. Zonificación propuesta para el ejido “El Limón de Cuauchichinola”, con base en las características de vegetación, actividades humanas y abundancia del venado cola blanca. En la zona 1 se encontró el mayor número de rastros, es un área muy accidentada, con alta calidad de cobertura, y baja presencia humana. En la zona 5 se concentra la mayoría de las actividades humanas, abarcando zonas de cultivo, el poblado y el camino principal.

Conclusiones y recomendaciones

En El Limón de Cuauchichinola hay un importante interés en el aprovechamiento del venado cola blanca como una más de sus actividades productivas. Sin embargo, hay que facilitar a los campesinos la toma de decisiones en la organización y el manejo de los recursos naturales, y visualizar el cambio en el resto de sus actividades productivas al insertar la cinegética en éstas. Los ejidatarios, incluyendo a los niños, poseen una cultura tradicional del venado y de la conservación de los recursos, lo que facilita realizar un manejo de la especie y de su hábitat.

La densidad de venado cola blanca es alta comparada con otras áreas del país ($21 \text{ venados/km}^2 \pm 7$ la densidad promedio y 28 venados/km^2 para el mes con menor pérdida de grupos fecales). Sin embargo, ésta no es similar en todo el ejido, donde se calculan entre 146 y 285 individuos. La proporción de sexos y edades indica que es una población estable susceptible de aprovechamiento. El uso de hábitat del venado cola blanca está determinado principalmente por la cobertura vertical, la pedregosidad y la presencia de ganado. Dicha especie busca protección contra depredadores y evita condiciones climáticas severas, encuentros con humanos y, posiblemente, la competencia con el ganado.

En el ejido hay áreas bien conservadas con las características necesarias para la sobrevivencia del venado cola blanca: La Centella, Garambullos, Los Timones y Tepeguajes; todos ellos, cerros de la región. Con la delimitación de las 5 zonas dentro del ejido, se podría implementar un sistema de muestreo en el cual se distribuya el mismo número de transectos dentro de cada zona con una estimación más precisa para cada una.

Esta investigación debe ser el inicio de un sistema de monitoreo de la población de venados, que en un futuro permitirá comparar los datos y conocer la dinámica poblacional e identificar su tendencia, lo cual es determinante en la toma de decisiones para el manejo de la especie.

El desarrollo rural sustentable demanda respeto a las formas de organización de autogestión, por lo que se debe fortalecer la organización campesina y la participación comunitaria en función de objetivos simultáneos para la mejora social y productiva, así como el aprovechamiento racional de los recursos naturales, permitiendo y apoyando decisiones de las comunidades en el manejo y la apropiación de los recursos.

Recomendaciones para el manejo del venado cola blanca

Un sistema de monitoreo periódico es importante para conocer el comportamiento de la población de venados a través del tiempo, ya que de esto depende el número de animales que se pueden aprovechar y las medidas que se deben tomar para mantener la población.

Es recomendable que los muestreos posteriores para estimar la densidad se realicen durante la época de sequía, ya que hay menos pérdidas de grupos fecales a causa de las lluvias y escarabajos coprófagos. Las parcelas se pueden limpiar de excretas a finales del mes de febrero, y realizar el conteo 2 meses después; de esta manera, se garantiza una colecta con mayor probabilidad de encontrar un elevado número de excretas.

Es importante respetar las temporadas de caza y controlar la cantidad de animales. Se debe tener un registro de los animales cazados: tanto la fecha y lugar de caza, como peso, sexo y edad aproximada del animal, ya que será un reflejo del manejo de la población y del hábitat.

El manejo del hábitat para el beneficio del venado debe considerar el fomento de las especies que se sabe son importantes para él, como el casahuate y el ciruelo en la época de sequía. Un análisis de la dieta del venado daría información más detallada de las especies que consume. Dada la importancia de la cobertura de protección, se sugiere que todas aquellas especies de árboles o arbustos de uso humano no sean cortados a una altura menor de un metro, y con ello mantener las características de vegetación que son benéficas para la sobrevivencia del venado.

Es posible incrementar los beneficios por parte del venado si se aprovechan pieles, pezuñas, colas y cornamentas en forma de subproductos; por lo que es importante hacer talleres de capacitación para los pobladores.

Recomendaciones de manejo para el ejido

Los campesinos ya han considerado delimitar áreas para el ganado. Los resultados de este trabajo indican una influencia de la ganadería sobre la distribución de los venados, por lo que es importante tomar en cuenta a la zona de mayor abundancia de venados, una de las mejor conservadas dentro del ejido, como prioritaria para esta acción. Sin embargo, se debe realizar un análisis más profundo sobre las principales causas que hacen que el venado evite al ganado: probablemente no son los animales, sino el manejo que se hace de ellos.

Por otro lado, si se delimitan zonas de aprovechamiento, éstas se pueden rotar periódicamente para las temporadas de caza, a fin de evitar el impacto de la cacería sobre el desplazamiento del venado. Con base en las características de vegetación, topografía, abundancia de grupos fecales de venado y actividades agrícolas, ganaderas y forestales, así como su ubicación e intensidad, se podrían delimitar 5 zonas:

La zona 1 (Fig. 3) es la más conservada del ejido, alejada de los asentamientos humanos, con topografía muy accidentada, y donde se colecta poca leña; sin embargo, las proporciones de ganado pueden llegar a ser altas, generalmente en las faldas de los cerros. La cobertura de protección térmica y contra depredadores es adecuada y la productividad se caracteriza por una alta cantidad de biomasa, riqueza y diversidad de especies. En esta zona se concentró el mayor número de excretas. Se sugiere que esta área sea una de las consideradas como prioritarias para disminuir la cantidad de ganado y se mantenga como zona de protección para el venado.

Las zonas 2, 3 y 4 podrían considerarse como áreas de aprovechamiento para el venado. Éstas se pueden rotar en cada temporada de caza, manteniendo en todas el menor número posible de cabezas de

ganado. Es recomendable que la zona 4 sea la última en usarse para este fin, ya que es donde se han registrado pocas excretas y donde la presión de caza ha sido más intensa. La colecta de leña en estas zonas podría llevarse a cabo a baja escala, mediante el plan de aprovechamiento forestal elaborado para el ejido.⁴⁸

La zona 5 es el área donde las actividades humanas son practicadas con mayor intensidad; ahí se encuentran las áreas más extensas de cultivos y es el centro de reunión del ganado durante la época de sequía, y donde la colecta de leña es más común y la cubierta vegetal más reducida.

Ésta es una propuesta que se debe evaluar junto con los campesinos, al igual que el ajuste de sus actividades productivas con la actividad cinegética, conociendo las desventajas que se tendrán y lo que se ganará con dicho ajuste. Como se puede observar, el diseño de propuestas de manejo demanda información social de los sujetos que se apropian de los recursos e información ecológica del venado. Para el caso del ejido El Limón de Cuauichinola, la experiencia apenas comienza y aún quedan espacios entre las necesidades organizativas y el potencial productivo del venado, las cuales son parte de la historia de las UMA que queda por escribirse.

Referencias

- ^{13, 18, 20, 36}Álvarez-Cárdenas, S. 1995. *Estudio poblacional y hábitat del venado bura *Odocoileus hemionus peninsulae* en la Sierra de La Laguna, Baja California Sur*. Tesis maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ²⁰Álvarez-Cárdenas, S., S. Gallina, P. Galina-Tessaro y R. Domínguez-Cadena. 1999. "Habitat availability for the mule deer (*Cervidae*) population in the relictual oak-pine forest from Baja California Sur, Mexico". *Tropical Zoology* 12: 67–78.
- ⁷Carabias, J., E. Provencio y C. Toledo. 1994. *Manejo de recursos naturales y pobreza rural*. Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica, México.

- ⁸Contreras, A., I. Monserrat, P. Soto, P. Lobillo, E. Garcés y P. Nicolás. 1999. *Dicen los ganaderos: taller para el cuidado de la dehesa*. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Sociedad Cooperativa CORPEDROCHES y Universidad de Córdoba, España.
- ¹⁷Dasmann, R. F. y R. D. Taber. 1956. "Behavior of columbian black-tailed deer with reference to population ecology". *Journal of Mammalogy* 37(2): 143–164.
- ¹¹Eberhardt, L. y R. C. Van Etten. 1956. "Evaluation of the pellet group count as a deer census method". *Journal of Wildlife Management* 20(1): 70–74.
- ^{15, 16}Equihua, M. 1991. "Análisis de la vegetación empleando la teoría de conjuntos difusos como base conceptual". *Acta Botánica Mexicana* 15: 1–16.
- ^{9, 12, 14}Ezcurra, E. y S. Gallina. 1981. "Biology and population dynamics of white tailed deer in northwestern México", pp. 79–108. En: Folliott, P. y S. Gallina (Editores). *Deer biology, habitat requeriments and management in western North America*. Instituto de Ecología, A. C. México.
- ⁴⁶Galindo-Leal, C. y M. Weber. 1998. *El venado de la Sierra Madre Occidental: ecología, manejo y conservación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, EDICUSA, México.
- ^{9, 24, 25}Gallina, S. 1990. *El venado cola blanca y su hábitat en La Michilía, Durango*. Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ^{9, 11, 12}Gallina, S. 1994a. "Dinámica poblacional y manejo de la población del venado cola blanca en la Reserva de la biosfera La Michilía, Durango, México", pp. 205–245. En: Vaughan, C. y M. Rodríguez (Editores). *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica*. EUNA, Heredia, Costa Rica.
- ¹⁸Gallina, S. 1994b. "Uso del habitat por el venado cola blanca en la Reserva de la biosfera La Michilía, Mexico", pp. 299–314. En: Vaughan, C. y M. Rodríguez (Editores). *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica*. EUNA. Heredia, Costa Rica.
- ^{13, 18}Gallina, S., P. Galina y S. Álvarez-Cárdenas. 1992. "Hábitat y dinámica poblacional del venado bura", pp. 297–327. En: Ortega, A. (Editor). *Uso y manejo de los recursos naturales en la Sierra de La Laguna, Baja California Sur*. Publicación No. 5. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A. C.
- ³García, E. 1988. *Modificaciones del sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana)*. 4a edición, Offset Larios, S. A., México.
- ³¹Gijsbers, W. 2000. *De cazadores a guardavenados. Rescate de flora y fauna en Santo Domingo Tonalá, Mixteca*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- ^{6, 47}González, M., I. Hernández, A. Martínez, O. Martínez, A. Salgado y J. Velázquez. 2001. *Programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos naturales en el ejido El Limón de Cuachichinola, municipio de Tepalcingo*. Cuernavaca, Morelos.
- ^{21, 22}Griffith, B. y B. A. Youtie. 1988. "Two devices for estimating foliage density and deer hiding cover". *Wildlife Society Bulletin* 16(2): 206–210.

- ²Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America (Volume 2)*. 2a. edición, John Wiley and Sons, New York.
- ³³Hirth, D. H. 1977. "Social behavior of white-tailed deer in relation to habitat". *Wildlife Monographs* 53: 1–55.
- ⁴INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2000. *XII Censo General de Población y Vivienda*.
- LGVS (Ley General de Vida Silvestre). 2000. Consejo Estatal de Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León, A. C.
- ⁴²López-González, C. A., M. G. Hidalgo-Mihart, L. Cantú-Salazar y A. González-Romero. 1998. "Ocelotes y coyotes como depredadores de venado en un bosque tropical seco", pp. 102–105. En: Mejía Gutiérrez, P., G. Hernández Olvera y P. R. Díaz Güemez (Editores). *Memorias vi Simposio sobre venados de México, Xalapa, Veracruz*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ecología, A. C., Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados.
- ¹²MacCracken, J. G. y V. Van Ballenberghe. 1987. "Age-and-sex related differences in fecal pellet dimension of moose". *Journal of Wildlife Management* 51(2): 360–364.
- ⁴⁴Mackie, R. J. 1981. Interspecific relationships, pp. 487–507. En: Wallmo, O. C. (Editor). *Mule and black-tailed deer of North America*. A Wildlife Management Institute Book, University of Nebraska Press, Lincoln.
- ^{11, 29, 34}Mandujano, S. 1992. *Estimaciones de la densidad poblacional del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en un bosque tropical de Jalisco*. Tesis maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ^{9, 11, 29, 34}Mandujano, S. y S. Gallina. 1993. "Densidad del venado cola blanca basada en conteos en transectos en un bosque tropical de Jalisco". *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 56: 1–37.
- ^{9, 11, 29}Mandujano, S. y S. Gallina. 1995a. "Comparison of deer censusing methods in a tropical dry forest". *Wildlife Society Bulletin* 23: 180–186.
- ⁴³Mandujano, S. y S. Gallina. 1995b. "Disponibilidad del agua para el venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio de México". *Vida Silvestre Neotropical* 4: 107–118.
- ³³Mandujano, S. y S. Gallina. 1996. "Size and composition of white-tailed deer group in a tropical dry forest in Mexico". *Ethology, Ecology and Evolution* 8: 255–263.
- ^{9, 11, 29}Mandujano, S. y S. Gallina. 2005. "Dinámica poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque tropical caducifolio de Jalisco", pp. 335–348. En: Sánchez-Cordero, V. y R. Medellín (Editores). *Homenaje al Doctor Bernardo Villa*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- ⁴³Mandujano, S., S. Gallina y S. H. Bullock. 1994. "Frugivory and dispersal of *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) in a tropical dry forest of Mexico". *Revista de Biología Tropical* 42: 105–112.
- ²⁶Mandujano, S. y V. Rico-Gray. 1991. "Hunting, use, and knowledge of the biology of the white-tailed deer (*Odocoileus virginianus* Hays) by the maya of central Yucatán, México". *Journal of Ethnobiology* 11(2): 175–183.

- ³²McConnell, B. R. y J. G. Smith. 1970. "Frequency distributions of deer and elk pellet groups". *Journal of Wildlife Management* 34(1): 29–36.
- ¹⁹Mueller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley and Sons, New York.
- ⁴⁰Ortiz, T. 2000. *Densidad de población y uso de hábitat del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en los municipios de Amatlán, Lachatao y Yavesia, sierra norte de Oaxaca*. Tesis maestría, Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz.
- ⁴⁷Ovington, J. 1990. "Algunos efectos de pastoreo de ganado doméstico sobre cinco procesos ecológicos", pp. 187–189. En: MacKinnon, J., K. MacKinnon, G. Child y J. Thorsell (Compiladores). *Manejo de áreas protegidas en los trópicos*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, Subprograma de las Naciones Unidas para el medio ambiente, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, traducido por Biocenosis, A. C., México.
- ²³Pechanec, J. F y G. D. Pickford. 1937. "A weight estimate for determination of range or pasture production". *Journal of American Society of Agriculture* 29: 894–904.
- ⁵Rzedowski, J. R. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México.
- ^{26, 41}Sánchez, H. C. y M. L. Romero A. 1995. *Mastofauna silvestre del área de Reserva Sierra de Huautla (con énfasis en la región noreste)*. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- ^{12, 13, 16}Sánchez-Rojas, G. 2000. *Conservación y manejo del venado bura en la Reserva de la Biosfera de Mapimí*. Tesis doctoral, Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz.
- ^{12, 13, 16}Sánchez-Rojas, G. y S. Gallina. 2000. "Mule deer (*Odocoileus hemionus*) density in a landscape of the Chihuahuan Desert, Mexico". *Journal of Arid Environments* 44: 357–368.
- ^{13, 27}Sánchez-Rojas, G., S. Gallina y M. Equihua. 2004. "Pellet morphometry as tool to distinguish age and sex in the mule deer". *Zoo Biology* 23: 139–146.
- ¹⁰Smith, R. H. 1968. "A comparison of several sizes of circular plots for estimating deer pellet-group density". *Journal of Wildlife Management* 32(3): 585–591.
- ²⁸Teer, J. G., J. W. Thomas y E. A. Walker. 1965. "Ecology and management of white-tailed deer in the Llano Basin of Texas". *Wildlife Monographs* 15, 62 pp.
- ^{1, 35, 37, 38, 39, 45}Villarreal G., J. G. 1999. *Venado cola blanca, manejo y aprovechamiento cinegético*. Unión Ganadera Regional de Nuevo León.
- ³⁰Zavala, G. 1992. *Estimación poblacional del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en la Estación Científica "Las Joyas", Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco*. Tesis licenciatura, Universidad Autónoma de Guadalajara.

Anexo

Variables empleadas en el Análisis de Componentes Principales (ACP) y componentes formados.

Variables	Componentes			
	1	2	3	4
<i>Estrato arbóreo</i>	<i>Eigenvalores</i>			
Altura promedio (m)	0.18	0.54	-0.09	0.08
Área basal (m)	-0.14	0.13	0.09	0.05
Densidad (árboles/100 m ²)	0.28	-0.05	0.01	0.20
Cobertura individual promedio (m ²)	-0.38	0.85	0.05	-0.14
Cobertura total (m ²)	-0.39	0.85	0.04	-0.15
Volumen individual promedio (m ³)	-0.25	0.92	-0.01	0.13
Volumen total (m ³)	-0.26	0.92	-0.01	-0.14
Biomasa promedio (kg/ha)	-0.19	0.03	0.03	0.29
<i>Estrato arbustivo</i>				
Altura promedio (m)	-0.45	-0.06	-0.59	-0.14
Cobertura individual promedio (m ²)	-0.45	-0.04	-0.67	-0.23
Cobertura total (m ²)	-0.47	-0.12	-0.64	-0.20
Volumen individual promedio (m ³)	-0.39	0.10	-0.54	-0.07
Volumen total (m ³)	-0.50	-0.10	-0.55	-0.12
Biomasa promedio (kg/ha)	-0.21	-0.13	0.00	0.19
<i>Estrato herbáceo</i>				
Biomasa promedio (kg/ha)	-0.36	-0.02	-0.34	0.54
<i>Productividad</i>				
Biomasa total promedio (kg/ha)	-0.43	-0.02	-0.28	0.63
Riqueza de especies	-0.55	-0.03	-0.21	0.55
Diversidad	-0.54	-0.02	-0.23	0.56

<i>Variables</i>	<i>Componentes</i>			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Características físicas</i>	<i>Eigenvalores</i>			
Visibilidad vertical de 1.5–2 m (%)	0.75	0.27	–0.33	0.17
Visibilidad vertical de 1–1.5 m (%)	0.74	0.24	–0.43	0.16
Visibilidad vertical de 0.5–1 m (%)	0.72	0.25	–0.51	0.15
Visibilidad vertical de 0–0.5 m (%)	0.65	0.21	–0.51	0.14
Visibilidad vertical total (%)	0.79	0.25	–0.46	0.19
Pedregosidad (%)	–0.25	0.12	0.21	–0.01
Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0.01	0.24	0.46	0.39
Altitud máxima (msnm)	0.00	0.25	0.45	0.42
Altitud mínima (msnm)	–0.09	0.31	0.44	0.30
Sinuosidad (grados de inclinación)	–0.11	0.13	0.22	–0.11
Pendiente (grados de inclinación)	–0.28	0.22	0.53	–0.31
Distancia promedio a fuente de agua permanente (m)	–0.15	–0.11	–0.02	0.07
Distancia promedio al poblado (m)	–0.06	–0.27	0.01	–0.01
Distancia promedio a zona de cultivo (m)	–0.09	–0.15	0.26	0.02

CAPÍTULO 10

Cuantificación del daño ocasionado por mamíferos terrestres a cultivos de maíz en el ejido Oxolotán del municipio de Tacotalpa, Tabasco, México

Alejandra Gallegos Peña
Joaquín Bello Gutiérrez
Alejandro Jesús de la Cruz

Introducción

El conflicto entre los mamíferos y el hombre ha estado presente desde la antigüedad y ha implicado pérdidas económicas debido a la depredación de los cultivos. Actualmente, la gente usa la fauna silvestre para satisfacer sus necesidades alimenticias, agrícolas, recreativas y estéticas, entre otras.¹ Los daños que ocasiona la fauna silvestre están asociados a sus actividades de alimentación y, en menor grado, a su comportamiento al construir madrigueras y rutas de transporte cerca o dentro de las áreas en donde el hombre habita o cultiva.² La relación fauna silvestre–hombre se vuelve dañina cuando cualquier individuo o población, nativo o introducido, silvestre o doméstico, entra en conflicto con los intereses humanos, y destruye sus alimentos.³

El hombre, al crear nuevas condiciones en el ambiente, como establecer permanentemente zonas agrícolas o remover bosques, matorrales y selvas, ha beneficiado a las especies que se alimentan de los cultivos; las cosechas pueden sufrir daños considerables que llegan hasta 99%.⁴ En el mundo, los estudios realizados sobre el conflicto fauna silvestre—hombre son abundantes: en Estados Unidos de América, los problemas con mapaches,⁵ venados,⁶ y osos;⁷ en África, los daños que provocan los monos en las granjas;⁸ en México, la información sobre insectos —por ejemplo en San Luis Potosí, en donde la plaga más importante en cultivo de maíz es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)—;⁹ en cambio, son pocos los estudios que se conocen de los problemas que causan los vertebrados silvestres.¹⁰

En Tabasco es realmente mínima la investigación referente al conflicto hombre—fauna silvestre; sin embargo, algunos estudios¹¹ señalan que ciertas especies —aves, mamíferos pequeños y medianos— en un momento dado pueden causar problemas a los cultivos de arroz, maíz y coco. Se conoce que la ardilla (*Sciurus aureogaster*) causa daños a las plantaciones de coco en el municipio de Paraíso, Tabasco,¹² y que 3 especies de mamíferos dañan los cultivos de frijol, en el ejido Agua Blanca del municipio de Tacotalpa, Tabasco.¹³ En el ejido Oxolotán, ubicado en este mismo municipio, el maíz es el principal cultivo de supervivencia que tiene la mayoría de sus habitantes, dado que es la base principal de su alimentación; en caso de excedentes, lo comercializan, pero sólo si sus cultivos no son totalmente dañados por la fauna silvestre que habita esta zona.

Métodos

Oxolotán se localiza en el municipio de Tacotalpa, Tabasco (Fig. 1). Para los muestreos se seleccionaron 9 milpas, localizadas a diferentes

distancias, tanto del pueblo como del río Oxolotán. Considerando la altitud, se establecieron 3 estratos (alto: > 2 msnm, medio: 1-2 msnm, bajo: < 1 msnm) con 3 milpas en cada uno. Los muestreos se llevaron a cabo durante 2 épocas de cultivo: la milpa de año, la cual se siembra de mayo a junio y la época de tornamil, de diciembre a enero.¹⁵ Se realizaron 5 visitas, una cada mes, tiempo que dura la época de cultivo. El monitoreo del daño se hizo desde la etapa de plántula hasta su cosecha en cada milpa, debido a que las personas de la comunidad no mencionan daños en las semillas que son sembradas, por lo que se asumió poco significativo el daño en esta etapa.

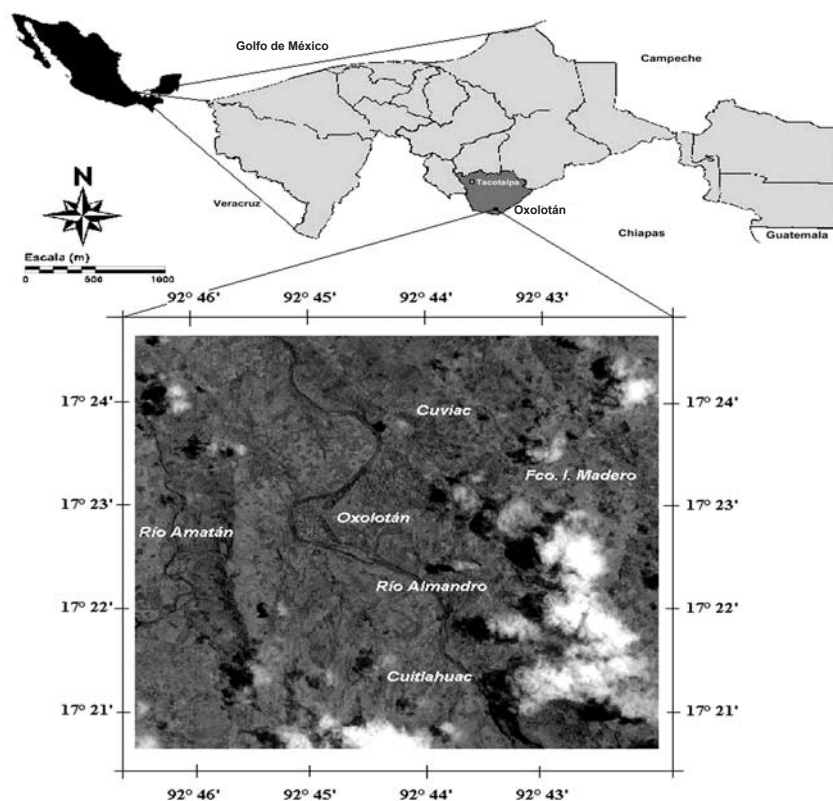


Figura 1. Ubicación geográfica del ejido Oxolotán, Tacotalpa, Tabasco.

El modo en que fueron dañadas las plantas y mazorcas fue utilizado como criterio para determinar la especie que las había consumido. Con base en la experiencia se pudieron determinar patrones de daño. Por ejemplo, el pecarí de collar arranca la planta de maíz y muerde la mazorca, mientras que el mapache se trepa en aquélla, la dobla, y abre la mazorca. Se recorrieron los cultivos una vez al día para verificar si había huellas, rastros o daños causados por las especies. Con apoyo de la guía de campo de Aranda,¹⁶ se identificó a qué especies pertenecían las huellas que se encontraron. Se observó en los alrededores para tratar de encontrar algún otro rastro que pudieran dejar: heces, pelo, restos de alimento, etcétera. La estimación del promedio de mazorcas en cada planta se realizó en un solo cultivo y se extrapoló a todas las milpas para conocer cuántas tenían los demás cultivos en promedio. Para calcular dicho número se tomaron surcos alternos. Posteriormente se obtuvo un promedio para todo el cultivo.

Cuando se detectó la presencia de factores abióticos, como la sequía y el viento, se cuantificó el daño producido a las milpas al igual que el producido por mamíferos. Después de haber seleccionado las 9 milpas se utilizó un geoposicionador (GPS–Garmin) para determinar la localización geográfica de cada milpa y saber si su ubicación está relacionada con algún daño. Se consideró la distancia en metros a la que se encontraban las milpas, tanto del pueblo como del río, ya que estos factores podrían ser determinantes en el daño que se les causa a las milpas (a mayor distancia podría ser mayor el daño). Además se determinó qué tipo de vegetación rodeaba cada milpa, con el fin de saber la influencia que tenían estos tipos de vegetación, ya que estas áreas podrían constituir un buen escondite para varias especies de animales.

Para conocer si el daño a la milpa es influido por la especie que lo causa, por la etapa de desarrollo en que se encuentre la planta (desde plántula) y por el estrato donde se ubica el cultivo, se aplicaron pruebas

Kruskall–Wallis para el porcentaje de plantas afectadas y el número de mazorcas consumidas. Cuando se encontraron diferencias significativas se aplicó *a posteriori* la prueba Student–Newman–Kuels para saber qué variables provocaban las diferencias.¹⁷

Resultados

Para las 9 milpas seleccionadas, el número de mazorcas varió de 6652 en la milpa II, a 44 000 en la milpa V; para la milpa de año y para la época de tornamil varió de 816 en la milpa II, a 9680 en la milpa I.

Se registraron 4 especies de mamíferos que principalmente causaron daño a las milpas de maíz: pecarí de collar (*Pecari tajacu*), mapache (*Procyon lotor*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), y el hombre, así como algunas aves. Se registraron en el ejido otros agentes que dañaron las milpas de maíz como son el viento, la lluvia y la sequía. El porcentaje total de daño en mazorcas por mamíferos en la milpa de año fue 10.8 y 12.9% para la época de tornamil.

Afectación en mazorcas por especie y factor de daño

En las mazorcas, durante la milpa de año, en el estrato alto, el daño fue hecho por el pecarí de collar, además de la lluvia y el viento. En el estrato medio, además de este mamífero, se suma el mapache. En el estrato bajo no hubo daño considerable (Fig. 2). Los porcentajes de daño muestran una diferencia significativa, dadas entre el pecarí de collar —el cual causó el mayor daño— y el venado cola blanca, cuya afectación fue mínima.

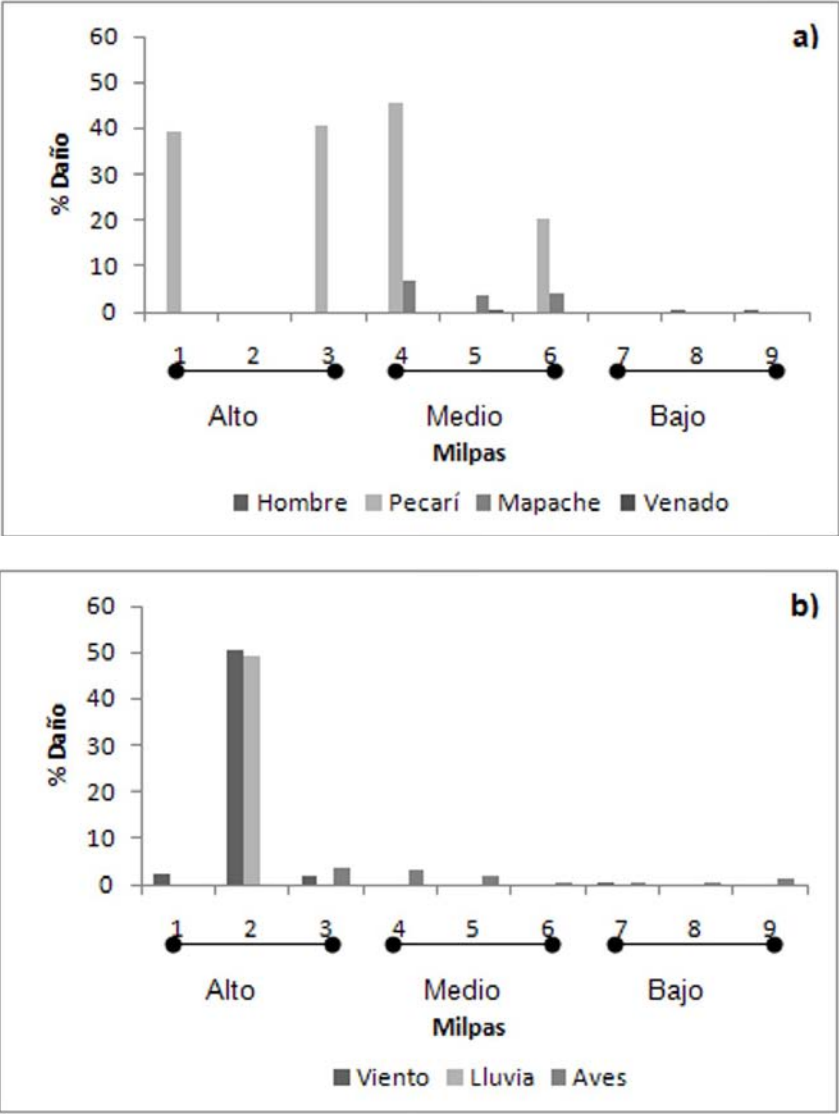


Figura 2. Total de daños en mazorcas por mamíferos (a) y otros factores (b) durante la milpa de año.

Para la época de tornamil en el estrato alto, el daño fue ocasionado por el pecarí de collar, seguido del mapache. Para el estrato medio, el daño fue

causado por la sequía, principalmente, y en menor grado el hombre. En el estrato bajo el causante del daño fue la sequía (Fig. 3). No se encontraron diferencias significativas en la afectación por estrato, especie y factor de daño.

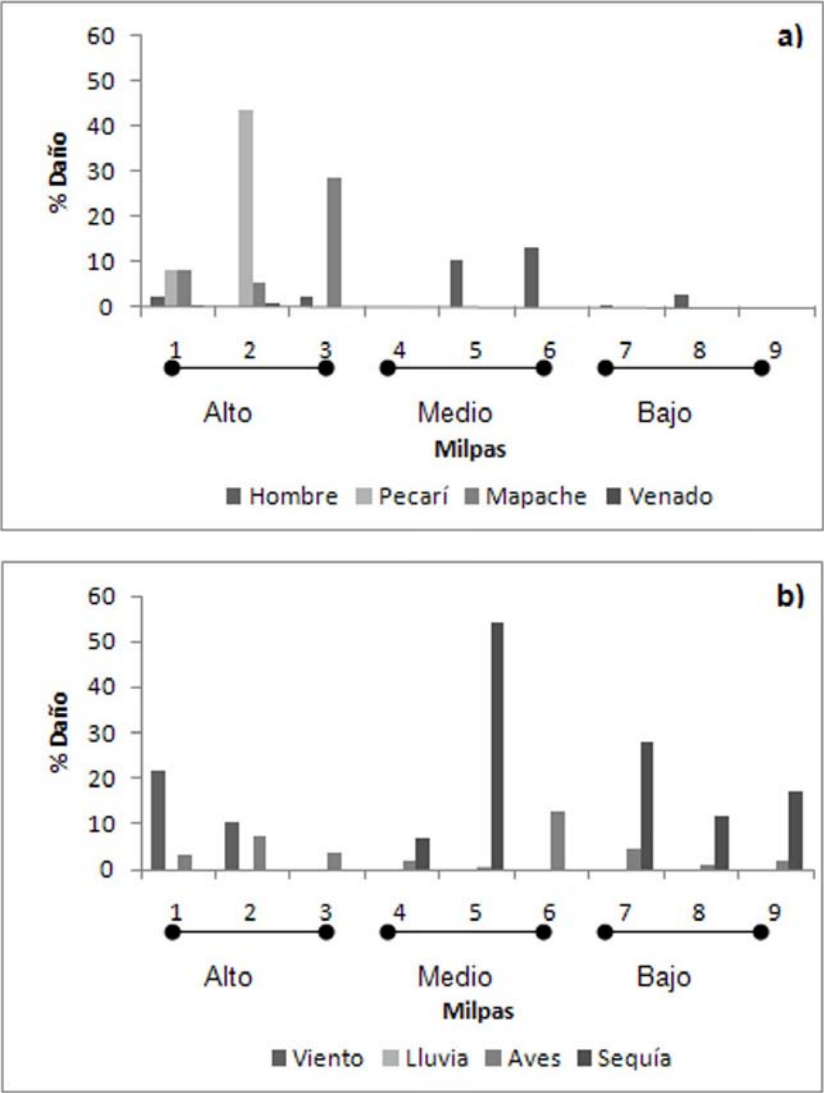


Figura 3. Total de daños en mazorcas por mamíferos (a) y otros factores (b) durante la época de tornamil.

Afectación en mazorcas por meses de muestreo

Durante los muestreos realizados en la milpa de año se encontró un mayor daño en mazorcas a partir de septiembre, ocasionado por el pecarí de collar (Fig. 4). Se encontraron diferencias significativas en los porcentajes de daño; dichas diferencias se localizaron en julio y agosto, fue en esta etapa donde se registró un mínimo de daños.

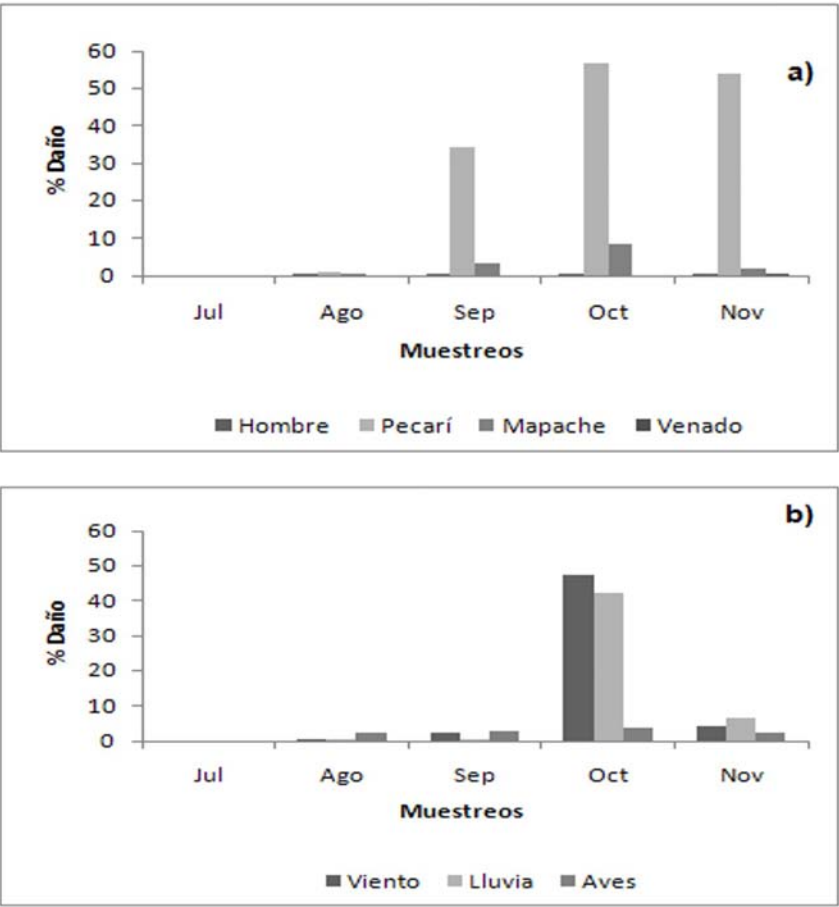


Figura 4. Milpa de año. Porcentaje de afectación de mazorcas por mamíferos (a) y otros factores (b) en cada mes de muestreo.

Para los muestreos realizados en la época de tornamil se registró un mayor daño en mazorcas en el mes de abril por factores ambientales; en mayo, el principal responsable fue el pecarí de collar (Fig. 5). Las diferencias en los porcentajes de daño promedio muestran una diferencia significativa. La diferencia se presentó en febrero, ya que en esta etapa no se registró daño alguno.

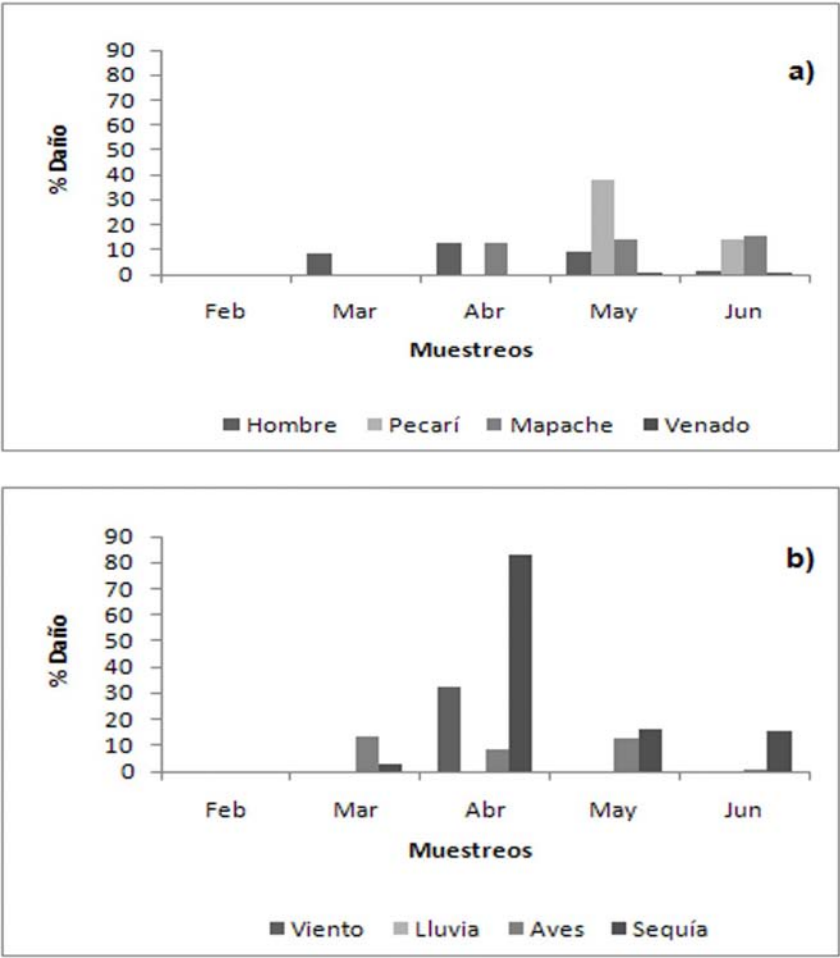


Figura 5. Época de tornamil. Porcentaje de afectación de mazorcas por mamíferos (a) y otros factores (b) en cada mes de muestreo.

Caracterización de parcelas con mayor y menor daño

Las parcelas de maíz localizadas en el estrato alto presentaron mayor daño tanto en la milpa de año (5440.67 ± 2294.08 mazorcas dañadas), como para la época de tornamil (2385.67 ± 1051.44 mazorcas dañadas). La especie que causó más daño en este estrato para ambas épocas de cultivo fue el pecarí de collar (35.26%) durante la primera época de cultivo, y para la última fue el mapache (39.50%). El estrato medio fue el segundo con mayor afectación para ambas épocas (2879 ± 495.74 mazorcas dañadas para la milpa de año y 1309.33 ± 964.39 para la época de tornamil), principalmente por el pecarí de collar (57.62%) durante la milpa de año, y la sequía para la época de tornamil (76.50%). Finalmente, las milpas del estrato bajo son las que presentaron un menor daño (101.0 ± 27.18 en milpa de año y 960.0 ± 347.97 para tornamil), provocado principalmente por las aves (70.30%) y la sequía (83.16%) respectivamente.

Discusión

Especies de mamíferos terrestres que causaron daño

Las especies encontradas como responsables del daño a los cultivos de maíz fueron el pecarí de collar, seguido del mapache; en mínimas proporciones, el hombre y el venado cola blanca. Sin embargo, son pocos los estudios que mencionan al pecarí de collar como causante de daño. Un estudio realizado en la Selva Lacandona de Chiapas lo menciona como una de las principales especies causante de daños en maizales; además, se sabe que puede ocasionar daños a otros cultivos y competir por forrajes con los ungulados domésticos.¹⁸ En Europa el jabalí (*Sus scrofa*), una especie similar al pecarí de collar, causa daños considerables.¹⁹

Por otro lado, los cultivos que se encuentran cerca de áreas boscosas pueden sufrir grandes daños debido al mapache; el maíz tierno es su alimento preferido y mucho de éste es desperdiciado, ya que mordisquean todas las mazorcas que pueden hasta encontrar aquella que les guste.²⁰ En México sólo hay un registro del daño ocasionado por mapaches realizado en la selva Lacandona de Chiapas, en donde es reportado como la principal especie dañina en los cultivos de maíz. De 1231 personas encuestadas en todo el territorio de Estados Unidos, 25% mencionaron al mapache como causante de daños a diversos cultivos en granjas y ranchos,²¹ así como cultivos de maíz en Pennsylvania, en 0.4% del total de su producción.²² Las agencias estatales de vida silvestre en Estados Unidos reportaron en 1957 serios daños en 10% de sus estados²³ y para 1987 había aumentado a 94% de sus estados.²⁴

No se han encontrado reportes que mencionen al ser humano como causante de daño en cultivos de maíz; sin embargo, en la realización de este estudio se observó que personas ajenas a los cultivos tienen que atravesar las milpas para dirigirse a otros sitios, por lo que doblan las plantas. En otras ocasiones, aprovechan para llevarse algunas mazorcas sin permiso del dueño.

El venado cola blanca es la especie que generó menos daño a los cultivos de maíz. Esto pudo deberse a la baja abundancia de la especie en el área de estudio.²⁵ Sin embargo, en un estudio realizado en Estados Unidos, 53% de los encuestados mencionó al venado cola blanca como el principal causante en granjas y ranchos,²⁶ y en 1987 el daño aumentó a 100% de los estados.²⁷ En Pennsylvania, el venado cola blanca es el principal responsable al daño ocasionado a los cultivos de maíz, en 6.4% del total de la producción²⁸ debido a la abundancia de esta especie.²⁹

Otros factores que dañan los cultivos de maíz

Además de aquellos mamíferos que causaron daño a las milpas, también se registraron otros factores: viento, lluvia y sequía. La sequía fue la principal causante durante la época tornamil, con temperaturas que alcanzaron 36 °C y una precipitación pluvial de 139 mm; el año anterior, para esta misma temporada, fue de 290 mm.³⁰ En cuanto a los factores ambientales, las temperaturas extremadamente altas, en particular cuando están acompañadas por humedad deficiente, pueden ser muy dañinas.³¹ En el estado de Pennsylvania el bajo promedio de lluvias durante el verano de 1995 tuvo como resultado que el promedio de producción de maíz disminuyera en 26%; esta condición contribuyó a los altos niveles de daño.³²

Otro factor son las aves, las cuales ocasionaron una pérdida de 1.7% de la producción total de ambos periodos en Oxolotán. Se ha encontrado que las aves también son responsables al daño ocasionado a los cultivos de maíz aunque a una escala más pequeña.³³ Además, dañan otros cultivos como cacahuates, moras y uvas.³⁴

Variación temporal del daño

Se encontraron diferencias entre los meses de muestreo; en la milpa de año se observó un daño considerable causado por el pecarí de collar, mientras que para la época de tornamil el daño se redujo debido a la sequía que dañó considerablemente las milpas. Para la milpa de año y tornamil fueron las mismas especies de mamíferos los que causaron el daño.

Referente a este tema de variación temporal no existen investigaciones de los daños en campo, y las que hay se basan en encuestas hechas a personas e instituciones,³⁵ que hacen una comparación del daño causado a los cultivos tomando las respuestas dadas por las agencias de vida silvestre y agrícolas de Estados Unidos en 1957 y 1987. La afectación

varió entre los meses de muestreo; es decir, en los primeros meses el daño causado por los mamíferos fue mínimo, pero conforme iba madurando la mazorca, el daño fue aumentando, probablemente debido a que en el tercer mes de cada muestreo, la mazorca toma el tamaño definitivo y los granos se llenan de azúcares.³⁵

Características de las parcelas

Las parcelas con mayor daño se localizaron en el estrato alto debido a que la distancia con respecto al pueblo es mucho mayor que en los otros 2 estratos, así como también a que estas milpas no son visitadas por los propietarios tan a menudo como los otros estratos. Estas milpas se encontraron rodeadas por vegetación densa y abundante (acahuales), así como por otras milpas, permitiendo así que las diferentes especies de animales que aquí se encuentran tuvieran un lugar para esconderse. Las milpas del estrato medio se caracterizaron por estar rodeadas tanto de acahuales como de potreros, además, de encontrarse muy cerca de estos cultivos algunos senderos por donde la gente transita muy a menudo, ya sea para desplazarse hacia otras milpas o para ir en busca de leña. Aquellas que se encontraron en el estrato bajo presentaron un menor daño debido a que existen muchos caminos contiguos por donde la gente transita, y se encuentran más cerca del pueblo; aunque éstas se encontraron más cercanas al río, no existió daño por mamíferos silvestres lo cual podría suponerse porque la gente del ejido y los animales domésticos llegan al río ya sea para bañarse, pescar o lavar.

Al evaluar el conflicto entre cercopiteco verde (*Cercopithecus aethiops*) y granjeros en Entebbe, Uganda, se encontró que las granjas ubicadas a mayor distancia del bosque sufrieron menos daño y viceversa.³⁷ El potencial de daño varía de un cultivo a otro, así como la localidad en particular, es decir, que los campos cercanos a lotes baldíos o áreas no

cultivadas son los más afectados y que los terrenos bajo riesgo de inundación y limpios de maleza registran daños mínimos.³⁸

Conclusiones y recomendaciones

Las especies de mamíferos que causaron daño a las milpas de maíz fueron el pecarí de collar, el mapache, el hombre y el venado cola blanca. Otros factores que causaron daños a las milpas de maíz fueron el viento, la lluvia, las aves y la sequía; este último durante la época de tornamil el principal causante de daños.

La gente de campo sospecha a menudo que casi cualquier especie silvestre que frecuenta los cultivos es perjudicial; se les mata o se solicita autorización para erradicarlos. Sin embargo, primero debería verificarse la denuncia, la cuantificación de los daños (el tipo de fase de cultivo, la superficie afectada, intensidad, valor de la pérdida de cosecha) y la identificación de la especie; esta información ayuda a decidir si se deben adoptar medidas de control. El reconocimiento de campo debería realizarse siempre, porque cada caso puede plantear una problemática diferente.³⁹

Los aspectos que se deben considerar cuando se quieren aplicar medidas de control son: a) las decisiones de utilización no se deben hacer independientemente; b) los objetivos y planes deben ser hechos en conjunto con personas que tengan responsabilidades administrativas y conocimientos de varias disciplinas; y c) es preciso contar con la información básica.⁴⁰

Es importante tener presente que el objetivo del control no es erradicar a los animales dañinos sino prevenir o minimizar los daños.⁴¹ Cualquier acción es apenas una de las medidas para lograr el objetivo verdadero: una cosecha abundante, y no siempre implica la matanza de los animales que están ocasionando daños.⁴²

El método de control recomendado es el amedrentamiento, ya que es el más económico; aunque su único defecto es que hay que renovarlo cada 2 semanas, ya que los animales se acostumbran a él. Se puede empezar colgando latas para que hagan ruido, después cambiar a bolsas, y luego seguir colocando objetos ruidosos o figuras de humanos hechas de palos y palmas. Además de económico, este método no implica tener que matar al animal que causa el daño.

Referencias

- ⁷Albert, D. M. y R. T. Bowyer. 1991. "Factors related to grizzly bear-human interactions in Denali National Park". *Wildlife Society Bulletin* 19: 339–349.
- ¹⁶Aranda, M. 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz.
- ¹¹Arriaga W., S. 1987. "Fauna de vertebrados de la región Usumacinta". En: SECUR (Editor). *Usumacinta: Investigación científica en la cuenca del Usumacinta*. Gobierno del Estado de Tabasco.
- ¹⁰Avila, V. S., R. G. Martínez, A. B. Cabrera y J. G. Alaníz. 2000. "Impacto del puma (*Puma concolor*) en la actividad pecuaria de la sierra San Pedro Mártir, Baja California, México", p. 55. En: *Memorias del v Congreso Nacional de Mastozoología*. Mérida, Yucatán.
- ^{40, 41}Berryman, J. H. 1972. "The principles of predator control". *Journal of Wildlife Management* 36(2): 395–400.
- ¹Brooke, M. y T. Birkhead (Editores). 1991. *The Cambridge encyclopedia of Ornithology*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- ³⁰CNA (Comisión Nacional del Agua). 2003. *Registro de precipitación y temperatura mensuales de 2002–2003*.
- ^{6, 29}Conover, M. R. 1997. "Monetary and intangible valuation of deer in the United States". *Wildlife Society Bulletin* 25(2): 298–305.
- ^{21, 26}Conover, M. R. 1998. "Perceptions of American agricultural producers about wildlife on their farms and ranches". *Wildlife Society Bulletin* 26(3): 597–604.
- ^{24, 27, 35}Conover, M. R. y J. D. Decker. 1991. "Wildlife damage to crops: perceptions of agricultural and wildlife professionals in 1957 and 1987". *Wildlife Society Bulletin* 19(1): 46–52.
- ¹²De la Cruz, A. V. 2003. *Diagnóstico de la problemática relacionada con la ardilla (Sciurus aureogaster) en las plantaciones de coco en Paraíso, Tabasco y propuestas de solución*. Tesis licenciatura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

- ³⁴DeHaven, R. W. 1974. "Bird damage to wine grapes in central California", pp. 248–252. En: Johnson, W. V. (Editor). *Proceedings of 6th Vertebrate Pest Conference*. Anaheim, California.
- ⁵Eadie, W. R. 1954. *Animal control in field, farm and forest*. The Macmillan Company, New York.
- ³Elías, D. J. y D. Valencia. 1984. "La agricultura latinoamericana y los vertebrados plaga". *Interciencia* 9(4):223–229.
- ³⁸Fu, C. A. y L. J. Ramírez. 1999. *Manejo integrado de insectos plaga de cucurbitáceas en la costa de Hermosillo*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Folleto técnico 17: 41–75.
- ¹⁵Gobierno del Estado de Tabasco. 1988. *Guía práctica del productor del campo tabasqueño*. Villahermosa.
- ⁴Guevara, J. 1999. "Conflictos potenciales y reales del hombre con los vertebrados silvestres", pp. 191–209. En: Sánchez, O. y E. Vázquez-Domínguez (Editores). *Diplomado en manejo de vida silvestre. Conservación y manejo de vertebrados del norte árido y semiárido de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto Nacional de Ecología, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos de América y Universidad Autónoma de Nuevo León.
- ^{2, 20}Hawthorne, W. D. 1987. "Daños provocados por animales silvestres y técnicas de control", pp. 431–462. En: Rodríguez Tarrés, R. (Editor). *Manual de técnicas de gestión de vida silvestre*. The Wildlife Society, Inc., Bethesda, Maryland.
- ¹⁴INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1986. *Síntesis geográfica de Tabasco*.
- ²⁹Irby, L. R., J. Saltiel, W. E. Zidack y J. B. Johnson. 1997. "Wild ungulate damage: perceptions of farmers and ranchers in Montana". *Wildlife Society Bulletin* 25(2): 320–329.
- ²⁵Jesús, A. C. 2003. *Distribución, abundancia relativa y uso del hábitat del orden artiodactyla en Oxolotán, Tacotalpa, Tabasco*. Tesis licenciatura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- ^{31, 36}Jugenheimer, R. W. 1981. *Maíz, variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas*. Editorial Limusa, México.
- ²³McDowell, R. D. y H. W. Pillsbury. 1959. "Wildlife damage to crops in the United States". *Journal of Wildlife Management* 23(2): 240–241.
- ¹³Méndez I., S. M. y J. Bello G. 2005. "Impacto de mamíferos silvestres en cultivos de frijol en el ejido Agua Blanca, Tacotalpa, Tabasco, México", 41–50, En: Mejía Gutiérrez, P., D. Pescador Cano y P. R. Díaz Güemez (Editores). *Memorias xxii Simposio sobre Fauna Silvestre "Gral. M. V. Manuel Cabrera Valtierra"*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- ²⁹Miller, K. V. 1997. "Considering social behavior in the management of overabundant white-tailed deer populations". *Wildlife Society Bulletin* 25(2): 279–281.

- ¹⁹Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2001. *Daños en la agricultura causados por vertebrados*. Mundi-Prensa, Madrid.
- ³⁴Mott, D. F., J. F. Besser, R. R. West y J. W. De Grazio. 1972. "Bird damage to peanuts and methods for alleviating the problem", pp. 118–120. En: Marsh, R. E. (Editor). *Proceedings of 5th Vertebrate Pest Conference*. Fresno, California.
- ³⁴Nelms, C. O., M. L. Avery y D. G. Decker. 1990. "Assessment of bird damage to early-ripening blueberries in Florida", pp. 302–306. En: Davis, L. R. y R. E. Marsh (Editores). *Proceedings of 14th Vertebrate Pest Conference*. Sacramento, California.
- ^{18, 39, 42}Ojasti, J. 2000. *Manejo de fauna silvestre neotropical*. Dallmeier, F. (Editor). SIMAB Series No. 5, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D.C.
- ^{8, 37}Saj, T. L., P. Scotte y J. D. Paterson. 2001. "The conflict between vervet monkeys and farmers at the forest edge Entebe, Uganda". *African Wildlife Society* 39: 195–199.
- ¹⁰Servín, J., E. M. Martínez y T. Peterson. 2000. "¿Donde reintroducir lobos mexicanos en México?: un modelo predictivo para elegir las áreas adecuadas", En: *Memorias del v Congreso Nacional de Mastozoología*, Mérida, Yucatán.
- ²⁹Shafer-Nolan, A. L. 1997. "The science and politics of deer overabundance at Cuyahoga Valley National Recreation Area, Ohio". *Wildlife Society Bulletin* 25(2): 457–461.
- ^{22, 28, 32, 33}Tzilkowski, W. M., M. C. Brittingham y M. J. Lovallo. 2002. "Wildlife damage to corn in Pennsylvania: farmer and on-the-ground estimates". *Journal of Wildlife Management* 66(3):678–682.
- ⁹Villar Morales, C., M. A. Tiscareño I., A. Delgadillo P., A. B. Abad D., M. Martínez Z. e I. M. Martínez G. 2000. "Soluciones acuosas de plantas arvenses en el control del gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith", En: *Memorias vi Simposio Nacional sobre Substancias Vegetales y Minerales en el Combate de Plagas*. Acapulco, Guerrero.
- ³³Wakeley, J. S. y R. C. Mitchell. 1981. "Blackbird damage to ripening field corn in Pennsylvania". *Wildlife Society Bulletin* 9(1): 52–55.
- ²⁹Warren, R. J. 1997. "The challenge of deer overabundance in the 21st century". *Wildlife Society Bulletin* 25(2): 213–214.
- ³³Wywiałowski, A. P. 1996. "Wildlife damage to field corn in 1993". *Wildlife Society Bulletin* 24: 264–271.
- ¹⁷Zar, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3a edición, Prentice Hall, New Jersey.

CAPÍTULO 11

Colonización, cacería y territorio en el Usumacinta Medio, Guatemala

Isabel María Rodas Núñez

Introducción

El presente artículo forma parte de un planteamiento mayor que busca comprender, dentro de nuevos contextos de rearticulación social, y a partir de las prácticas sociales, cómo se configuran las actuales identidades colectivas y se construye la pertenencia social de los grupos guatemaltecos. Estos contextos abarcan las recientes colonizaciones en Petén,^a intensificadas a finales de la década de los años 60, y forman parte de un conjunto poblacional, cuyas dinámicas están determinadas por un constante desplazamiento territorial de los individuos.^b

a El departamento de Petén se sitúa en la región VII, al norte de la República de Guatemala. Limita al norte y al oeste con la República de México, al sur con los departamentos de Izabal y Alta Verapaz, al este con la República de Belice. Su extensión territorial es aproximadamente de 35 824 km².

b Los censos indican el alto crecimiento de la población en el departamento, debido a la migración campesina del sur y al avance de la frontera agrícola. Los datos enfatizan el crecimiento poblacional desde 1960 (aproximadamente unos 25 000 habitantes a un estimado de 510–520 mil para el año 2020). El perfil socio–ambiental (Rodríguez, 2004) señala un crecimiento departamental anual de 12% contra un nacional de 2.9%, con el consiguiente aumento de asentamientos (2 en 1900 a 197, de los que 150 no tienen ni dos décadas). Sin embargo, no se sistematizan datos que cuantifiquen la migración interna que afecta a las zonas de reserva.

Tal condición limita la aplicación pertinente de los conceptos “grupos étnicos” y “comunidades” de la antropología cultural.^c Dicha disciplina analiza la relación de los individuos con el entorno natural, las instituciones y los agentes de la sociedad nacional y global. Más que recurrir a la noción de cosmovisión, que alude a la inmutabilidad de una cultura, la descripción se despliega a partir del concepto de socialización.¹ Ésta enfatiza el problema de interiorizar valores y poner en práctica conocimientos y emociones que posibilitan a los individuos para que reapropien o ignoren esos sentidos tradicionales (cosmovisiones) puestos en funcionamiento en la cacería de subsistencia.

La regulación de este tipo de cacería en las localidades está relacionada con contenidos tradicionales y determinada por nuevas prácticas de subsistencia, de reproducción social y las intervenciones de agentes externos diferenciados. En este artículo, tan sólo se mencionan esos actores externos pero su ejercicio técnico igual merece un análisis de discurso y la explicación del funcionamiento de las instituciones, así como de los mecanismos que intervienen sobre los pobladores y su entorno natural selvático. En efecto, el trasplante de población campesina a la selva petenera, debido a las políticas de ordenamiento territorial, la legalización de la propiedad, la presencia de agentes estatales, la conservación ambiental y el desarrollo han cambiado las dinámicas locales: constituyen un marco social sobre el que puede comprenderse, a pesar de esos cambios institucionales, la continuidad de las estrategias de subsistencia de los habitantes.

La localidad seleccionada para la descripción fue la cooperativa Bethel, instalada al borde del Usumacinta en 1968 bajo la coordinación de la empresa para el Fomento y Desarrollo de Petén (FYDEP).^d Este grupo

c Sobre la construcción del lugar etnográfico ver Augé (1998: 49–81).

d En 1959, el gobierno guatemalteco creó esta empresa, que tenía la autoridad legal para resolver aspectos de economía y se convirtió en el gobierno efectivo de ese departamento hasta 1990, cuando se instaló el Consejo Nacional de Áreas Protegidas como entidad rectora de las zonas de reserva que regularán los nuevos territorios del departamento. (Banco Mundial, 1998).

de personas formaron parte de la primera que el gobierno guatemalteco emplazaría en la frontera con México,^e pero también será uno de los grupos que mantuvo su núcleo por relaciones de parentesco en esos 40 años de historia regional. Los habitantes de las cooperativas vecinas fueron, en su mayoría, desplazados por el conflicto armado interno. Algunas localidades aledañas serían rehabilitadas por nuevos flujos de migrantes. Otros asentamientos fueron legalmente desocupados con la nueva regulación de las áreas de reserva.

En términos geoestratégicos la ubicación de esta aldea ha variado. En la fase de instalación se determinó por el bloqueo al proyecto hidroeléctrico mexicano sobre el Usumacinta, y en menor importancia por su proximidad con el paralelo 17° 10". En esa época, la Organización para la Agricultura y la Alimentación de la ONU (FAO) lo recomendó como el límite para la conservación de los bosques para distinguirlo del sur, donde se concentraron las iniciativas de extracción de madera y los proyectos ganaderos del FYDEP. Durante el conflicto armado interno (1975–1989), Bethel fue la base del ejército guatemalteco como la estrategia contrainsurgente para limitar el uso de la jungla a la guerrilla como corredor para su resguardo en México. En 1990 se inauguró una nueva época definida por la firma de los Acuerdos de Paz que trajo consigo la fundación de instituciones ambientalistas que cambiarían la orientación agropecuaria del territorio para constituir reservas de la biosfera. Dentro de estas nuevas configuraciones territoriales, la propiedad de la cooperativa Bethel quedaría dentro de las zonas de amortiguamiento, al sur del actual Parque Nacional Sierra del Lacandón.

El abandono inicial de estos campesinos y jornaleros del sur en la selva los hizo recurrir a la cacería como una fuente de abastecimiento. Luego,

e En 1968 se decreta como urgencia nacional, bajo la convocatoria del gobierno del presidente de la República, Julio César Méndez Montenegro (1966–1970), la colonización estatal de las riberas de la frontera petenera con México. Fue la única medida a la que pudieron acudir los políticos guatemaltecos para evitar el proyecto mexicano de las hidroeléctricas en el Usumacinta.

la demanda de pieles se convirtió en la mejor alternativa de capitalización. Debido a esas variaciones, que desencadenaron técnicas y relaciones diferenciadas, se caracterizaría a la caza como una actividad implementada por necesidades coyunturales y con distintas intensidades en las etapas de domesticación del entorno selvático. A pesar de esas diferencias, la cacería se convirtió en la actividad que permitió recorrer el espacio y apropiarse de los conocimientos sobre la selva: producción de competencias, sentidos y valoraciones sobre sí, los entornos sociales y naturales: topografía, orientación, fauna, flora, recursos hídricos y del suelo; además de información referente a las prácticas sociales: técnicas, organización social y redes de distribución de productos de la selva o de alimentación de turismo e indocumentados que les estimuló a la reelaboración y la socialización de los contenidos heredados del contexto campesino e indígena del altiplano occidental. En esas acciones, los mitos y los gustos, que expresan formas de conocimiento producido por las generaciones anteriores y por los grupos de pertenencia, pierden o cobran pertinencia como contenidos valorativos, en la medida en que la memoria social de los individuos busca el sentido actualizándolos en sus prácticas de subsistencia.

Esos valores, producto de conocimientos tradicionales, perdieron su vigencia cuando 5 años después de la migración, la cacería se asoció a la demanda mercantil de pieles de jaguares y de lagartos. Se incrementó el número de hombres y de salidas para cazar, y tornó la práctica de extracción, frente a la demanda, en insensible a ese conocimiento; ignoró la norma interiorizada a través de la autoridad representada en los personajes míticos y las emociones que valoraban o limitaban las intervenciones sobre los recursos de la montaña; y los hombres se desinteresaron por la lógica de reproducción de la fauna y la flora para privilegiar la intensidad de los intercambios mercantiles.

Esas dinámicas de los mercados laboral y de mercancías, que incentivaron el desplazamiento en estos grupos de colonos, no permiten

ubicarlos como comunidades. Su circulación como jornaleros agrícolas temporales imposibilitó su integración en dinámicas colectivas; de hecho, la práctica de la cacería refuerza el sentido individualista provisto por la migración económica. Esos desplazamientos limitan la organización jerárquica y la construcción de la legitimidad propia de una comunidad.^f No hay una organización ni una colectividad articulada que transmita y sancione las transgresiones a los valores y a principios difusos, heredados de la experiencia en el sur. Aún así, los individuos son portadores de un cúmulo de referentes transmitidos y reelaborados en las prácticas económicas y sociales. Dentro de esas acciones que construyen los sentidos colectivos, a pesar del desplazamiento de los individuos, se encuentra la cacería.

Métodos

Se describirá la cacería como una actividad de socialización que permitió domesticar el territorio. Ésta, más allá de la perspectiva de regulación legal de una actividad o de la descripción de las técnicas instrumentales y las estrategias alimenticias, aborda la complejidad de las prácticas y de las representaciones asociadas al territorio. El concepto de socialización^g permite analizar la cacería como una operación en la que, primero, intervienen disposiciones subjetivas (mecanismos de interiorización de condiciones objetivas) capaces a la vez de estructurar representaciones (mecanismos de exteriorización de disposiciones subjetivas: lo que se sabe, se piensa, se pretende, se siente); y segundo, en la que se concretan las acciones generadas a partir de esas percepciones y orientaciones. Esas

f En el sentido weberiano: con acciones basadas en la tradición, relaciones sociales marcadas por la solidaridad heredada, una costumbre como fundamento de regularidad, un orden legítimo fundado en la creencia religiosa y en los liderazgos, y una disposición fundada en un sentimiento de pertenencia común. (Dubar, 2002: 90–93).

g Al respecto, ver Dubar (2002).

formas de pensar, sentir, organizar y actuar no son exclusivas a la cacería, sino que se ponen en funcionamiento en la diversidad de prácticas de la vida doméstica y productiva. La cacería, en este caso, es una actividad que constituyó relaciones de intercambio, organizó internamente al grupo y a su entorno, y lo relacionó al exterior. El territorio que suscitó es fluctuante, porque es una consecuencia relacional de esa organización del espacio social y un resultado de la apropiación cognitiva y afectiva del espacio físico.

En ese sentido, el territorio es más que un espacio físico; se traduce en la capacidad de los agentes de recorrerlo, interiorizarlo, marcarlo, significarlo y jerarquizarlo. Sobre un mismo espacio existen múltiples territorios en la medida en que diversos actores lo convierten en el lugar de lucha por la apropiación de sus recursos. La práctica de la cacería, como una actividad socializadora con actores múltiples, redimensionó ese territorio.

La información que permite esta descripción fue recopilada bajo distintas modalidades. La primera, en temporadas de campo efectuadas en Bethel entre 1999 y 2002, cuando se llevaron a cabo observaciones y conversaciones sobre temas generales con los habitantes. Luego de esta apertura se iniciaron las entrevistas e historias de vida de hombres y mujeres que contaron su versión de los acontecimientos y de los detalles de las prácticas. En ellas se describieron las actividades productivas: tierra, agricultura, ganado, cacería, pesca, trabajo remunerado y por comisión, etcétera; así como la organización de la cooperativa y los grupos estimulados por la administración del Estado, las ONG, el ejército y los eventos que marcaron a los grupos de parentesco y a los individuos del poblado. Después se sistematizaron las discusiones de las sesiones y actividades colectivas convocadas por los dirigentes, los técnicos y los agentes de intervención pública y privada. A lo largo de los 3 años de campo se visitaron distintos

archivos institucionales^h en Petén que permitieron datar las prácticas organizativas de la cooperativa y sus habitantes. Esto posibilitó ubicar a la cacería dentro del conjunto de las prácticas sociales. La información específica sobre cacería fue profundizada a través de 7 entrevistas grabadas en 2003 con los hombres que más la ejercen.

El abandono del trasplante y la alternativa económica en México

En los acuerdos gubernativos, diversos ministerios debían prestar la ayuda a los colonos facilitando insumos agrícolas, créditos para la producción, ayuda técnica y construcción de carreteras e infraestructura mínima; sin embargo, dada la premura y los pocos objetivos del Estado para colonizar, sólo el departamento de colonización del FYDEP respondió: los grupos no recibieron ningún apoyo. Con el transcurso de los meses despejaron sus sitios de vivienda y luego los guamiles para el cultivo del maíz y frijol. Tardaron un año para obtener la primera cosecha.

El abandono les llevó a explorar su territorio, descubriendo lentamente sus recursos para alimentarse, entre ellos la carne obtenida de la cacería. También buscaron la relación con el mercado que les suministrara las fuentes de trabajo para obtener el dinero con el cual comprar las mercancías de uso cotidiano: azúcar, sal, café, vestidos, herramientas, cerillos, jabón, etcétera. Una de esas primeras ofertas para vincularse con el mercado fue la venta de pieles y animales de la selva. No desaprovecharon la posibilidad de capitalizarlo; se lanzaron al negocio, puesto que debían pagar las cuotas de la tierra recién obtenida.

Ésa fue la opción más digna en su nueva situación de terratenientes. Con tierra pero sin dinero, el trabajo asalariado más cercano se presentó en México, sólo así pudieron hacer circular un poco de dinero. Algunos

^h FYDEP, INACOP, Sayaxché y Santa Elena, Génesis, Heiffer, Centro Maya, Centro de Salud, etcétera.

decidieron hacer trabajos cerca de la frontera, con la compañía caminera mexicanaⁱ o abriendo las parcelas para preparar la colonización de esa parte de Chiapas. Su trabajo haría de aquella colonización una experiencia cualitativamente diferente a la suya: con carretera, agua y luz, facilidades que los aldeanos guatemaltecos hasta ahora vislumbran.

Otros, al conocer a la gente de los campamentos mexicanos, lograron conectarse en el trabajo de las excavaciones arqueológicas de Yaxchilán.^j La relativa cercanía a su aldea les permitía retornos más frecuentes con su familia. Otros trabajaron en un ensayo forestal donde aprendieron a ser baquianos,^k es decir, a manejar los nombres de los árboles que algunos aplican hoy como parte del saber de los guardabosques en el Parque de la Sierra del Lacandón.

Pero quien resolvió de manera estable durante esa primera década el problema de dinero e intercambio comercial de los pobladores de Bethel, Monte Sinaí, La Técnica Agropecuaria y del resto de parcelamientos fue José Rivera, un habitante de Aguas Azules que se instaló allí con los campamentos madereros en los años 40. Él hacía funcionar una pista de aterrizaje, poseía una lancha con motor que se movía sobre el Usumacinta —con lo que surtió a los colonos de los abastos que añoraban—, y entabló diversos tipos de comercios: compraba los cerdos engordados por las mujeres con el exceso de maíz que no vendieron en el mercado nacional, así como sus gallinas y huevos. Pero sobre todo, inició el comercio de las pieles de animales de la selva: jaguares, tigrillos, lagartos y perros de agua. La mujer de Rivera, que vivía en Tabasco, cerraba el circuito comercial. Los días martes y viernes aterrizaba en la avioneta, les recibía la carga a los colonos y montaba las pieles y los cerdos; al regresar traía las reservas: un quintal de azúcar o cualquier otro pedido.

ⁱ Cecilio Barrios, entrevista 1999.

^j Belarmino Reyes, entrevista 2001.

^k Palabra petenera con que se conoce a los hombres que saben reconocer y nombrar las distintas especies de flora y fauna de la selva. Está asociado al trabajo de inmersión y campamento en la selva para la recolección de chicle y xate.

El papel de la cacería alimentaria y comercial en la construcción de la pertenencia

La cacería comercial se diferencia de la cacería alimentaria por su inserción en el mercado. Ambas repercutieron de manera similar en la construcción del territorio, y la implementación de prácticas sociales fue desplegada por grupos diversos de hombres jóvenes y mayores. Una vez abierto el mercado, la cacería comercial se constituyó en una empresa que les ocupó días de labor.

Por su parte, la cacería alimentaria no era una vivencia desconocida. Cuando los colonos llegaron al norte ya traían alguna experiencia que les permitió retomar contenidos y lecciones heredadas de sus progenitores. En el nuevo contexto, la experiencia se intensificó por la demanda comercial y relativizó aquellas normas enunciadas en las narraciones míticas. Sin embargo, a partir de la cacería elaboraron un conocimiento práctico, que a diferencia del desplazamiento provocado en su inserción laboral en México, les hizo creerse empresarios de la naturaleza, y les ayudó a construir un adentro (el centro habitacional) y un afuera (la montaña) como principios de pertenencia y de identificación. Conocieron los parajes, los caracterizaron y los nombraron por sus peculiaridades, recursos y vivencias. Elaboraron un conocimiento especializado, distante del uso de azadón, piocha y pala a los que estuvieron supeditados en los trabajos como mozos y jornaleros en posición de dominados, tanto en el sur como en sus nuevas labores en México.

Estas tareas de jornaleros no son evocadas en las narraciones de las experiencias. Alrededor de esos recorridos de mozos asalariados no hay lugares de recuerdo: ni las personas conocidas, ni las peculiaridades de los paisajes, ni lugares de asociación; tan sólo el hecho de haberles suministrado un salario, la ansiada quincena, y aunque probablemente ese trabajo en México también generó un acompañamiento en el

trayecto, no se resalta la evidencia de la compañía. En contraste, la cacería facilitó un espacio compartido a partir del conocimiento del entorno, de sí mismos y para la implementación de formas de acción social en la domesticación del territorio.

Ninguna otra experiencia (el corte de madera, la recolección de xate o de chicle), aunque implicara el recorrido de la montaña, marcó la selva con tanta afectividad como la cacería. Ésta agregó el enfrentamiento a la muerte como factor vital de los individuos, estableció los límites de lo doméstico, de lo salvaje, de lo conocido, de lo desconocido, principios de identidad que la recolección de flora no removi6. La práctica de la cacería hizo brotar las percepciones articuladas en las narrativas míticas del sur, los enunciados de valor tradicionales de las prácticas con la naturaleza; la ambición, el miedo, la cobardía, la enfermedad, el susto, el valor, el gusto o la huída fueron reintroducidos como el conocimiento heredado por las generaciones sureñas anteriores.

La difícil medición del consumo de carne y pieles

En esos primeros años de trasplante, entre 1969 y 1978, además de José Rivera quien facilitarí el intercambio, también se mencionó la visita de cazadores profesionales. Eran vacacionistas norteamericanos que, una vez al mes, contrataban a los aldeanos para servirles de guías, cargarles sus bultos y armarles sus campamentos durante sus días de safari. De estos cazadores, los colonos aprendieron algunas técnicas y, ciertas veces, fueron jornadas pagadas con armas y municiones. Ningún otro canal mencionado evidenció un aumento de la demanda de pieles de animales silvestres; tampoco existen otros indicadores que permitan la medición de hombres y de aldeas involucradas en la actividad económica de la cacería, ni mucho menos un inventario poblacional de las especies vulneradas. Sin embargo, es notoria una disminución de los precios de

las pieles a mitad de la década de los años 70 que puede relacionarse con el aumento de la oferta.

La cacería comercial finalmente cesó con el conflicto armado interno en 1981. En esa época, los hombres fueron restringidos en sus movimientos; no pudieron ir más allá de los milperíos cercanos a las aldeas. Se deshicieron de sus rifles, de las pieles con las que habían fabricado algunos muebles, de las cabezas que eran guardadas como trofeos y de cualquier evidencia de su actividad armada que los asociara equivocadamente a la subversión. Los nuevos socios cooperativistas, que ingresaron en 1984, recuerdan que la cacería ya se había terminado cuando ellos llegaron; sin embargo, el trasiego de aves continuó. Fue una de las actividades comerciales aprovechadas por los bandos militares en la región.

Cuando terminaron las hostilidades con la guerrilla, y el ejército finalmente dominó la zona, los hombres recuperaron la confianza para internarse en la selva y recorrer el territorio. La cacería alimentaria de aves y mamíferos recomenzó hacia 1989, pero con la intensidad propia del consumo doméstico. El abandono de los parcelamientos y de las cooperativas vecinas dejó nuevamente libre el terreno que volvió a ser recorrido por los animales silvestres. La práctica de la cacería alimentaria renació en menor cuantía porque la carne de res llegaba desde Las Cruces. Por su parte, la “tigreada” quedó en el olvido, pues ya no hubo compradores de pieles.

Al llegar la carretera, fluyeron nuevos comercios y maneras de desplazarse, emplearse y obtener dinero. Por ejemplo, hoy en día, la existencia de áreas protegidas ha utilizado a los cazadores de los años 70 como guardarrecursos del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).¹ También, con el aumento de la población, proliferaron

¹ El CONAP, y Defensores de la Naturaleza son los co-gestores del Parque Nacional Sierra del Lacandón, vecinos de estas cooperativas colonizadoras de los años 70. Algunos de esos habitantes se han empleado como trabajadores del Parque.

servicios que atienden el paso de indocumentados del sur y el escaso turismo internacional. Esa demanda ha diversificado las actividades de monetarización que sustituyeron a la “tigreada”. Se instalaron hospedajes, restaurantes y tiendas que abastecen a las personas en tránsito. La carne de animales de la selva se ofrece en los menús de esos comedores. Pero resulta difícil cuantificar la oferta y sus temporadas, puesto que la creciente producción ganadera les abastece de carne de res. Probablemente, los pastizales amenazan más a esta fauna que la oferta de carne de los negocios aldeanos.

Los parajes y las presas

La cacería alimentaria se planifica sobre la búsqueda de alguna presa en la caminata de un día, de 6 de la mañana a 6 de la tarde. La marcha puede reanudarse al día siguiente sin que ello implique pernoctar en la selva. Recién llegados los colonos, los animales se encontraban en cualquiera de los parajes que se convirtieron en los referentes de la orientación. La abundancia de la época permitía recorridos cercanos a los poblados y las caminatas no eran de más de una jornada. A pesar de ello, perderse en la selva fue una experiencia frecuente: “pegar mal rumbo”, sobre todo en la cacería alimentaria –en la que la dinámica reside en perseguir a la presa sin tiempo de marcar la brecha– puede llevar al cazador a dar vueltas alrededor del mismo paraje. Esta mala jugada se le atribuía a la influencia de una “burla”, a la presencia del dueño de los animales o de algún espíritu de la naturaleza, aunque no todos creyeran en ello.

Pero lo que era un problema práctico tuvo sus respuestas. Aprender a orientarse en la densidad de la selva era imprescindible, y lo resolvieron con 2 tipos de destrezas. Una, la más simple y aprendida de sus padres desde la costa sur, era realizar un “picadito”: (un recorte de hojas y ramas con el machete) a lo largo de la caminata y dejar abierta

una pequeña brecha, un “trocopasito”, marcando con las mismas hojas de los densos montes el recorrido, lo que permitía el retorno al punto de partida; la segunda, producto de la experiencia con el lugar, era salir temprano, siempre hacia el norte. El sol sirve entonces como guía para ubicar la dirección al río, al cenote o hacia cualquiera de las aldeas vecinas. La marcha se inicia a las 6 de la mañana, al amanecer. Se ve el sol y se lleva a la derecha y allí se va directo. Si se quiere dirigir hacia La Técnica se deja el sol al poniente; a Bethania toma uno hacia el oriente. Si se está totalmente en medio de la selva, a 2 ó 3 días de Bethel, hacia el Ceibo. Para el regreso se hace lo mismo: se sale temprano y se tira hacia la izquierda, buscando el lugar poblado. El consejo está en que llegado el medio día no hay que seguir caminando; hay que aprovechar para descansar, comer y tomar agua. Porque cuando el sol está en la cúspide no es posible orientarse, hay que esperar, no ponerse nervioso “porque uno siempre se atormenta en la serranía”. Se reanuda la marcha cuando el sol comienza a caer, después de las 12 del día, si no se corre el riesgo de “enrumbarse”.

En la cacería alimentaria tampoco conviene mucho alejarse del poblado; a más distancia, mayor el esfuerzo para cargar la presa. A pesar de que se limpian las entrañas, los cabros llegan a pesar entre 50 y 60 libras, y los venados hasta un quintal. Se les amarra las 4 patas para poder “mecapalearlo”, y colocarlo en la espalda. Si son 2 cazadores, se les cuelga de un trozo de madera que facilite su carga sobre los hombros. En la cacería comercial la carne no interesaba, por lo que la distancia no se evaluaba; la piel se limpiaba en el sitio de tiro y se salaba, se aprovechaba la carne que podía consumirse en el retorno a la aldea, pero sólo la de lagarto. La de tigrillo y jaguar nunca la consumieron, la tiraban en el campamento.

Cuando se sale a la cacería alimentaria se va a lo que se encuentre durante el recorrido: faisanes, cojolas o mancodolas. Cada

presa es objeto de la observación cuidadosa del cazador, se trata de entender su comportamiento, de afinar el aprendizaje en la relación de sorpresa que implica este encuentro. Cuando oyen gritar a las cojolas, saben que están al cuidado de sus crías; los gritos permiten ubicarla fácilmente, pero no tiran sobre ella; en su lugar, buscan al macho que anda en las proximidades; el tepezcuintle, presa menor, en sus madrigueras: los perros los olfatean y los obligan a salir de sus escondites.

Los venados casi siempre andan solos, a veces con su pareja, pero se mantienen a distancia. Solían aparecer entre los guamiles y los sibales, no muy lejos de las zonas habitadas. Con el aumento de la población humana, los animales fueron retrocediendo a los cada vez más reducidos y alejados refugios de la selva; tienen sus propias veredas que a veces se cruzan con las que van abriendo los caminantes. Algunos cazadores buscan los puntos en donde saben hay comederos, se suben a un árbol aledaño y aguardan que baje el sol para tirar, algunos esperan su encuentro a los lados de las veredas, otros más recuerdan haberlos cazado cerca de la cooperativa Monte Sinaí, donde fluye una corriente que forma varias pequeñas lagunas.

Cada cazador poseía un sitio preferente. Uno de ellos recuerda haber recorrido los guamiles abandonados por los dueños de las parcelas de la cooperativa La Técnica. Allí había unas zapotadas y un bañadero que frecuentaban los jabalís. Esta especie, antes del conflicto armado, se movía en manadas de 10 hasta 60 animales. Cuando llegaron al Usumacinta se hallaban con cientos de ellas; ahora caminan horas sin toparse con ninguna. Su grito era inconfundible y, después de él, el inevitable ruido de la manada movilizándose entre la selva. Para su encuentro, también los buscaban bajo las tamarindadas del lugar, o cerca del pantano de La Vaca, en el lugar que llamaron Bolom, o en dirección hacia el cenote para continuar hasta el parcelamiento Retalteco pasando por la trocha del

Ceibo. Si no se localizaba alguna presa en el camino, se llegaba hasta el punto señalado por estas depresiones geográficas y se esperaba a la manada. Estos animales se detienen en los bajos, buscan los lodazales para retozar y bañarse en ellos. Esos sitios eran lugares de espera para los cazadores. Si no, seguían la caminata tirando hacia La Técnica, buscando una brecha con dirección a Palenque. Allá, en esa época de cacería comercial, el bosque era cerrado, por lo que era posible encontrar cualquiera de esas presas y jaguares.

Los coches de monte andan en parejas, y suelen aún acercarse a los milperíos. En tiempo de cosecha es cuando frecuentemente los cazan y venden la carne en la aldea. También mencionan como punto de encuentro cualquier sendero que condujera a los parcelamientos cercanos: Bethania, Retalteco o La Unión Maya Itzá.

El cabro, en cambio, se desplaza en terrenos mucho más diversos y alejados; camina en la serranía, en los altos de las pequeñas montañas de la selva lacandona y en los bajos. Pero tampoco hacían grandes caminatas para encontrarlo; algunos refieren incluso haberse quedado en la montaña a un kilómetro del poblado.

El único sitio que se aludió como lugar de concentración de lagartos fue Mendoza. Ahí hallaron una fuerte cantidad de especímenes; pero cuando se corrió la voz del secreto, no tardaron en hacerlos desaparecer.

El compañero de caza

La cacería alimentaria se acostumbra sólo acompañado de los perros de caza, y si se comparte, no admite más de un compañero. El hombre que escolta debe demostrar ser buena compañía, empezando por no revelar el lugar en donde se ha encontrado la presa para que otros cazadores no lo frecuenten. No solamente porque pueda mermar la cantidad de animales, sino porque algunos tienen malos hábitos, tales como dejar

las pieles de los animales destazados en el lugar, ahuyentando a otras presas.

La actitud con la que se va al terreno también cuenta. La ambición suele ser una condición que impide la suerte de acertar los disparos en los animales. Los cazadores interpretan que las presas sienten su ansiedad por regresar con bastante carne, por lo que se ponen ariscas y huyen del lugar. Otras personas simplemente no saben caminar, hacen mucho ruido y se pegan a quien lleva el arma, por miedo o inexperiencia. El acompañante debe comunicarse silenciosamente, entenderse con los gestos, calcular y anticipar los movimientos; parar cuando el otro para o respetar la distancia entre ambos. El acompañante debe estar listo para buscar a la presa después del tiro; aunque no hay que olvidar que la suerte garantiza el éxito de la empresa.

Las tres técnicas de la cacería alimentaria

La luceada

Una de las técnicas tradicionales empleadas desde el sur, tanto en la cacería como en la pesca de río, es la implementada durante las noches. Suele hacerse asimismo individualmente y a lo sumo en parejas. Con la ayuda de una lámpara se trata de acertar sobre los ojos de las presas, para reflejar su brillo, o dejar en evidencia la amplitud de su perfil, al mover la lámpara para localizarlo. El reflejo les permite apuntarles.

Los perros

La cacería con perros es más que nada experiencia y una exposición de temperamentos. Para unos, la actividad depende, junto con el rifle, de los

perros cazadores que persiguen al animal y lo buscan luego del tiro certero; otros, los que gustan de las pequeñas presas, sólo necesitan de ellos, el rifle está de más. Para un tercer grupo, para los que la caza es una actividad silenciosa, prefieren abrir solitariamente sus brechas en compañía de su arma. No todos los perros aprenden a corretear la presa; al contrario, los que no sirven para ello la espantan en su momento de reposo; la ponen en el blanco del tirador, pero luego la asustan y la hacen levantar carrera, no buscan dirigirla, arrinconarla o encuevarla. Los cazadores tampoco arriesgan a sus animales; por ejemplo en la caza del jabalí, el animal resulta peligroso, porque no huye, sino que suele enfrentarse al perro y matarlo a empujones.

El aprendizaje no es tan evidente y, más que un entrenamiento preciso, pareciera que los animales fueran portadores de la habilidad para coordinarse con sus amos. Se convierte en un ejercicio de prueba y error, de esclarecimiento en su reiteración: levantar carrera, hacer que la presa se dirija hacia donde se espera –al río o al fondo de la montaña–, arrinconarlo o encuevarlo o, al contrario, sacar al animal del escondite y luego retirarse del blanco. Los nuevos perros aprenden participando en las corridas con perros cazadores experimentados.

Los canes vinieron con sus dueños en la década de los años 60. Cuando recién llegaron los colonos, los ancestrales habitantes de la Sierra Lacandona se acercaron a ellos para comprárselos. Desde entonces se inició el pequeño comercio entre los habitantes del lado mexicano y los nuevos vecinos. Los animales son caros y su reproducción, que mantenga los rasgos de habilidad para la caza, es limitada. Dados los pocos ejemplares, las ofertas por comprarlos nunca faltan. El sabueso es la raza preferida para levantar la carrera e iniciar la persecución de venados y cabros. Los perros cruzados, que no son puros sabuesos, no aprenden a correr al animal y mantenerse detrás. Los que no sirven regresan después de levantar la carrera, no se empeñan en la persecución. Espantan a la

presa, le ladran, hacen bulla todo el camino o se colocan tan cerca de ella que imposibilitan el tiro del cazador. Los sabuesos saben mantenerse en la punta y luego les siguen los otros. Los perros pequeños se adaptan a la cacería del animal de cueva.

En resumen, existen 2 dinámicas que dependen del animal. La primera implica la persecución de la presa, venados o cabritos, a través de la montaña. Los perros encuentran el rastro del animal y en el lugar en donde lo interceptan lo llevan hacia adentro de la montaña en su intento por perderlos. La presa regresa unas 2 veces al punto en donde se inició la persecución, fija su atención y su punto de referencia en el lugar donde fue atemorizado y cuando ya se siente acorralado comienza a buscar el río, a veces los sibaes, para salvarse nadando en el agua. El venado corre y nada 3 ó 4 veces más rápido que el perro. Así que, mientras los perros alzan la carrera del acecho, los cazadores esperan en la ribera, calculando el punto por el que los perros lo empujarán al agua. Si el tiro se efectúa en el río, después es necesario sacar a la presa con cayuco. Es indispensable saber “canaletear”, no retirarse mucho de la orilla del río.

Una segunda dinámica es el encuevamiento en la persecución de las presas menores. Los perros pequeños se especializan en los tepezcuintles y los jagüinos. Acorralan a las presas en su madriguera, o la llevan a lugares estrechos que faciliten su captura.

El rifle

Cuando los colonos llegaron de la costa sus armas eran viejas, traían escopetas calibre 0.12 y rifles automáticos sin alinear. Algunas eran mosquetes, lo que hacía difícil recargarlos: pólvora, tacos y plomos; se llenaba el intersticio de pólvora y se tiraba. Esa larga operación obligaba al cazador a afinar su puntería, “blanquear”, para acertar a la primera.

Con esos instrumentos la cacería dependía de la pericia adquirida en el tiempo de aprendizaje bajo la montaña. Tirar no era ser hábil en el manejo de esos rifles, sino saber administrar el breve momento del encuentro sorpresivo con la presa. Tirar implica, en primer lugar, puntería; pero también requiere del manejo de las reacciones del animal, de los perros cazadores y de las propias. Porque al salir, si acaso logra alcanzar con un tiro a la presa, el que esté herida, no le garantiza su posesión. El tiro debe pegar en el lugar exacto que haga caer a la bestia a poca distancia. Si no, el animal herido irá a morir en un lugar imposible de rastrear para el cazador.

La experiencia de fracaso es contada en el poblado, y entonces otros hombres darán, a partir de sus vivencias, los consejos. En el caso de los venados, no es en el codo de la pata delantera en donde hay que asestar, porque el tiro terminará en el vientre y ello no detendrá al animal en su corrida. Debe apuntársele a la paleta de la pata delantera, en el borde, en donde no se le mira el hueso; entonces el tiro es seguro. No hay hueso de por medio que impida que llegue al corazón para que el animal caiga a pocos metros.

Como la caza implica el andar y el encuentro sorpresivo con la presa, el primer reflejo del cazador es salir corriendo detrás de ella. Pero esa precipitación no funciona porque descoordina su acción y el manejo de su arma, y el animal huye al percibir el gesto violento. La precipitación impide descolgar el arma del hombro, no se diga estabilizarla en el blanco. El consejo es no irse detrás de él porque a ese animal arisco, espantado, es más fácil tirarle tomándole la distancia. Hay que correr paralelo a él, dejando unos 15 metros entre ambos. El animal detendrá su carrera y dirigirá su atención hacia el lugar en donde fue perturbado, buscando allí a su posible agresor. Ese instante de detenimiento es el que le permite al cazador demorarse y apuntarle certeramente. Con la experiencia, y el consejo, se regresa al lugar del encuentro con la presa.

El momento para levantar el arma también es crucial en la serie de gestos del cazador. La idea de que el animal se va a ir, una vez alcanzado el inesperado encuentro con la presa, precipita las acciones, le cierra al cazador las percepciones que le permiten el cálculo de su acción. El movimiento brusco, para desinstalar el arma del hombro y ponerla en posición de tiro, espanta al animal. Se trata de dominar el instante; al ver al animal hay que detenerse, no moverse, tomar el arma con pausa, sentir el tiempo lento. No existe ninguna garantía para que el tiro del rifle sirva. Pero la actitud reposada posibilita recargar el aparato, agacharse a recoger despacio el tiro que no funcionó, volver a cargarlo e intentar detonarlo nuevamente. Esa actitud permite afinar la puntería y garantizar el tiro certero.

La cacería comercial o la "tigreada"

La comercialización de las pieles inició a principios de la década de los años 70, e hizo aparecer una nueva forma de relación monetaria, "dio una alegría, porque vieron en ello una posibilidad de salir adelante". Distinguiremos esta actividad, que los aldeanos llamaron "tigreada", de la cacería con fines alimentarios, no sólo porque generó una técnica diferenciada, sino porque durante casi 7 años los hombres la pensaron como una alternativa de trabajo, como un ingreso estable que se acompañaba de los adelantos en especie que el comerciante les facilitaba. Una relación con contratistas a la que estos jornaleros agrícolas ya estaban acostumbrados en la costa sur. Las pieles de jaguar, tigrillo y lagarto les suministraban los fondos para cubrir sus necesidades familiares durante un par de semanas antes de regresar a una nueva incursión de presas.

Los precios de las piezas, según el tamaño, oscilaban entre 80 y 150 quetzales. Las más preciadas eran la de jaguar (tigre) y la de cocodrilo

(lagarto). La de tigrillo, de 4 “cuartas” (aproximadamente 80 cm), era pagada a 80 quetzales. José Rivera les conseguía los rifles calibre 0.16 y 0.22; les adelantaba el parque, café, azúcar, jabón y sal para las expediciones de 8 y 10 días en la montaña. Marchaban durante 2 ó 3 jornadas, y luego instalaban sus campamentos. Podían matar 1 ó 2 animales en la luna menguante, pero, a veces, después de días de campamento regresaban con nada. Entonces era la decepción con el comerciante, que tenía que adelantar nuevamente los abastos para el siguiente campamento bajo la selva.

Algunas técnicas las aprendieron con los cazadores “gringos”, deportistas que portaban algún tipo de licencia para cazar. Ellos llevaban preparadas las carnadas de algún animal muerto, carne asada o salada. Bajaban en Yaxchilán, donde había una pista de aterrizaje. Allí los iban a buscar. Lo más difícil de esas expediciones era ir por el río y “canaletear”, porque entonces no había motores. A los extranjeros les gustaba buscar al tigre en la orilla, cuando buscaba tepezcuintles que estuvieran abasteciéndose de agua o comiendo alguna fruta. Iban en los cayucos, lucéandolos, y allí los mataban. Pero también cazaban tepezcuintle, venado, cojolitas y faisanes. Algunos los cocinaban. A los pájaros los metían en formol y así se los llevaban. Eso era para ellos una gran algarabía, una fiesta y así se divertían. Los “gringos” bajaban cada mes con un grupo de 3 ó 5 personas diferentes, recomendados por los mismos. Los colonos que servían de guías ya eran conocidos por los clientes que les llevaban regalos: lámparas de cabeza para la cacería nocturna, a veces rifles calibre 0.22 o automáticos y municiones.

La “tigreada” quedó instalada como un trabajo que necesitaba de la compañía de 2 ó 3 personas, puesto que no sólo se trataba de un encuentro peligroso, sino de implementar una serie de trampas cuya realización podía tardar varios días. Se organizaban en parejas y en raras ocasiones partían 4 personas, porque finalmente la ganancia, producto de

una o varias piezas, debía ser repartida en partes iguales. Aprendieron que el jaguar olfatea el rastro de su presa. Una vez localizado el trazo, alguno se coloca encima de la vereda sobre un árbol y lo espera para tirarle. En cada nueva búsqueda debían cambiar los rumbos, porque “el tigre anda mucho”. Camina, según el cazador, hasta 20 leguas al día. La estrategia para cubrir el recorrido consistía en permanecer en un campamento, a 2 ó 3 días de marcha del poblado, y establecerlo como un centro de operaciones.

A partir de él se cubría un área de 2 kilómetros, se abrían brechas para buscar los animales que servirán como cebos, normalmente monos saraguatos. Los monos eran abundantes. Y aunque la operación no dejaba de darles tristeza —sacrificar un animal por otro—, la técnica pareció ser casi la única. Después de atraparlos, se les amarraban las manos y se les dejaba para atraer a las fieras. A lo largo de los días supervisaban las trampas. Cuando un jaguar dejaba sus marcas ponían un segundo saraguato, y se instalaban arriba de un árbol para esperarlo y tirarle. Se intentaba apuntarle entre las patas delanteras, en la estrella que forman con su encuentro en el cuello, pero a diferencia de los venados y los cabros, debía esperarse en el árbol a que el animal cayera. Cuando mueren, los animales no dejan de despertar temor, ya que dejan abiertos sus brillantes ojos verdes.^m

El sur y la cacería: la formación del gusto

Para los años 60 la costa sur ya casi había dejado de ser montaña cuando los parcelarios y los jornaleros agrícolas de las fincas algodoneras y ganaderas llegaron a la Sierra Lacandona. Describen esa época como el momento de conversión de la selva del sur a fincas monoculturales. Dejaron escasos lugares de reserva, previstos por algún finquero para la conservación de sus

^m Ver Anexo, Relato 1.

fuentes de agua. En esa tumba y destronque, los jornaleros de las fincas pudieron conocer árboles grandes: ceibas, santa marías y otras variedades. Pero nada comparable a lo que encontraron en el norte: manaco, corozo y “otros montes” diferentes a los del sur, bosques cerrados y habitados por animales salvajes.

Cuando lo abandonaron, el sur ya estaba completamente domesticado. Los que habitaron las costas de Retalhuleu y Suchitepéquez hasta los 18 años, en 1968, cuando fueron trasladados, sabían de los animales porque se mencionaban. Se oía de los tepezcuintles pero nunca los vieron. Del venado, unos tuvieron la suerte de cruzárselo en el camino. Los animales pequeños, de madrigueras, como el armadillo, el tacuazín y el zorro, incluso las iguanas, sobrevivieron al devastado territorio y formaron parte del medio de esos jornaleros agrícolas: como un eventual plato en su dieta, como los ingredientes de algunos remedios de los “brujos” de la costa, o se convirtieron en los indeseados, y por eso perseguidos, depredadores de los gallineros. Sus perjuicios a la agricultura y la crianza dieron lugar a su cacería. Dado el tipo de presa, las expediciones se realizaban en las noches, ayudados por una linterna, para iluminar los ojos de los animales. La rememorada actividad es narrada, más que por la expectativa del sabor de la carne en la boca, con la chispa de diversión que les animaba la persecución.

La actividad estaba más asociada a la aventura que a la alimentación. Los animales de caza no fueron realmente una comida frecuente en la dieta del sur. Estaban acostumbrados al sabor de la carne de gallina o de res, la que asociaban a días de fiesta. Los dueños de las haciendas solían festejar el día patronal a los trabajadores, después de la procesión, destazando para la ocasión una res que se distribuía entre los habitantes de la ranchería. Así, aquella hambre de los colonos abandonados en la orilla del Usumacinta ni siquiera podía ser calmada con la abundante carne de los animales de la selva.

Aquel sabor, igual que el dulce del azúcar, la sal o el lujo de los consomés comerciales, se agregó a la añoranza por el sabor de la carne de res de los días festejados por el patrón. Eso se sumaba a las condiciones que les hacía sentir el sufrimiento del abandono y del encierro en el lugar. Es más, cuando pensaron que ya podían festejar la instalación en sus tierras peteneras, cuando finalmente sintieron que comenzaban a domesticar su territorio, a ser los dueños, lo que entrañaban era reproducir aquellas fiestas de abundancia. Hacer como los festejos del patrón de la hacienda, puesto que ahora ellos eran los dueños. Querían aquel sabor de la abundancia lograda a través de la distribución de la carne de res. Así, durante algunos aniversarios de conmemoración de la llegada de los primitivos de la cooperativa se repartieron entre socios, para festejar la llegada del 5 de febrero de 1968, la carne de una res, que ofrecían a los visitantes, jugadores del torneo de fútbol o a los aldeanos y familiares vecinos que llegaban a la elección de reina de la cooperativa.

Por su parte, la recolección de iguana y tortuga era emprendida por los lancheros sobre las márgenes del río. Se trataban de carnes que también aprendieron a comer desde la costa. Pero en el norte incrementaron su consumo. La carne de la iguana se sala y se asa en el fogón, atravesada por una rama. Sin embargo, lo que realmente disfrutaban es cuando atrapan a la hembra cargada de huevos.

Además de la carne y de la piel, algunos mencionan el uso medicinal de algunas partes de los animales de la selva. La cola del armado por ejemplo, se utiliza en una infusión para controlar los ataques de tos. Las patas de venado, conservadas en lo alto del fogón, ahumándose, sirven para preparar baños para los infantes y endurecer sus huesitos, para ayudarles a que caminen pronto. Pero son conocimientos muy individualizados, poco repetidos y no creíbles para todos los habitantes del lugar.

El susto como vivencias del sur y de la cacería en Petén

La práctica de la cacería alimentaria y comercial provocó el relato de las leyendas tradicionales. Los jornaleros volvieron a repasar estos contenidos cuando, en su práctica de cazadores, experimentaron el encuentro con los seres del bosque. Los que vivieron antes de los años 50 en aquella costa, narran las pasadas experiencias de cacería en las que resurgen las leyendas protagonizadas por los seres míticos tradicionales. Las citas de los personajes, las sanciones en contra de los que abusan de los recursos del bosque, resumen y llenan de significados la práctica de los individuos con racionalidad y autoridad en su relación con la naturaleza: el dueño de los animales, el sisimite, la burla, el susto y los rezos.

Frente a esas construcciones de sentido, las experiencias peteneras se limitan a la descripción de las emociones subjetivas e inmediatas, pues no necesariamente se vincula a la práctica con la autoridad que la regula y le impone límites. Los acontecimientos que se rememoran, que fueron experiencia de los padres o antepasados, sirven como casos ejemplares que hilvanan esas experiencias individuales y las colocan en el sistema de conocimientos. Por ejemplo, no poseer ambición es una de las características para ser buen compañero de cacería. La ambición la siente el animal que se pone arisco y huye de esa presencia. En el relato del sur la ambición se asocia a la pérdida del sentido de la medida. En uno de los casos narrados, son los dueños de la naturaleza los que buscan posesionarse de los espíritus de los hombres que cazan con una ambición desmedida. Cuando la persona entra en negociación con esos espíritus para poseer a los animales de la montaña, el precio que pone el dueño de la naturaleza es el de la entrega de lo próximo, lo propio, lo íntimo. Obviamente se prefiere la pobreza que implica no poseer a los animales, que perderse o trocar a la familia. La ambición queda restringida cuando los espíritus imponen el límite vital

del individuo.ⁿ Una de las tantas experiencias recientes, vivida por un joven ambicioso, solamente cuenta la llegada de un hombre hasta su casa. Tocarón a su puerta, y al salir le inquirió si era él el que andaba matando a sus animales. El muchacho, “mero brincón”, le respondió con un porrazo. Pero el visitante lo golpeó en el pecho y desapareció. De la misma forma, quienes se fracturan los huesos en esas andanzas mencionan apariciones similares para explicar el accidente.

La cacería también permite la manifestación de las burlas. Éstas se asocian al fracaso, a ser espantado, a atormentarse por el cansancio o por la desorientación en la caminata, agarrar mal rumbo, extraviarse en la montaña, o perder el alma por los engaños de los espíritus que se posesionan de los animales y de los parajes. Al que lo asustan, si es cobarde, se enferma y puede morir. En el caso de la cacería, las burlas se manifiestan al creer haber percibido un animal, un venado, un “tigre” hermoso. Le tira y tiene la impresión de haberle atinado. Pero cuando el cazador se acerca, no hay nada.^o

Los encantos y las burlas poseen al animal y a los parajes para desorientar y perder el cuerpo y el espíritu de los hombres. Sólo la observación aguda, el conocimiento y el consejo experto —en suma, el conocimiento que ha domesticado el entorno— pueden ayudar a no caer en sus trampas, en el caos del desorden, de lo desconocido, de la naturaleza cuyos poderes son ajenos y contrarios al esfuerzo del orden establecido por el hombre. En estos relatos, los puntos de referencia, los sonidos y la lógica de las cosas tergiversan el sentido de orientación del cazador. Todo se organiza para perder al individuo en la montaña.^p

n Ver Anexo, Relato 2.

o Ver Anexo, Relato 3.

p Ver Anexo, Relato 4.

Otros afirman haber visto a personajes legendarios: el sisimite, un duende o un hombre chiquito que le gusta equivocarlo a uno. Éste exhibe la particularidad de tener los carcañales adelante y la punta de los pies para atrás. Camina al revés y deja las marcas de sus huellas en sentido inverso. Hace creer que va para un lado, cuando en realidad va para el otro. Saben que todos ellos tienen sus caminos, los oyen con regularidad, porque acostumbra gritar en ciertas parcelas donde siembran su maíz.

Una burla enfrentada con valor, sin cobardía, tiene sus recompensas. La cobardía termina con el individuo, lo desplaza, lo despoja de lo material y lo espiritual. Así lo enseña la historia de unos parcelistas en la costa sur que aún es narrada por los colonos de Petén.^q Al contrario, enfrentarse a las situaciones imposibles tiene su recompensa, por ejemplo, romper con la dependencia del patrón para convertirse en propietario de su tierra o de su labor. En las historias se parte del valor como una determinación del carácter personal que evidencia fortaleza, inteligencia, capacidad y decisión. Pero también de la noción de valor fundada en el precio (función, uso y costo) que regula el intercambio o la venta: el valor de la familia, de la tierra, de lo propio, de sí mismo. Sin embargo, en la práctica petenera, a diferencia de la cacería, no parecen haber encontrado en la propiedad de la tierra ni aquella autonomía ni un valor que se transformara en bienestar. Al contrario, la propiedad fue sinónimo de encierro, abandono, apocamiento.

Por otra parte, en la dimensión individual, cuando una burla gana al individuo, lo corta. Es como un susto, queda enfermo durante una semana o un mes. Le hace brotar los síntomas de la calentura, palidece y le quita el apetito. Se desgasta “hasta que se va”, se muere. Hay que ponerse “cuerudo”, sólo entonces las burlas ya no le dañan. Los que no

q Existen otros relatos asociados a la práctica campesina que configuran el sistema de valores de estos grupos y que los definen como los principios del honor y la valentía de los hombres y que no sólo se manifiestan en la práctica de la cacería.

saben qué es una burla, no le ponen importancia, se enferman pero no saben por qué.^r

Las burlas en formas de gritos, en los terrenos, son frecuentes. Las llamadas –que pueden escucharse como voces humanas, los sonidos que hace el venado, el canto de las guacamayas, el ruido de los pasos o el filo de un machete cortando las ramas que atrae al cazador– suceden para que se pongan a buscar y seguir una falsa pista. Después aparecen los otros engaños: las percepciones visuales que le hacen reaccionar, tirar o actuar contra la imagen que no es. El cazador debe saber distinguir las señales, parar la búsqueda, no invertir en el esfuerzo, para no iniciar una lucha que lo puede perder, en la que puede ser ganado por los espíritus de la naturaleza.

Las experiencias no se limitan a la montaña. Los guamiles, las parcelas de trabajo, algunas alejadas de la aldea, sirven como frontera entre la montaña y lo domesticado. Los espíritus también se manifiestan en esos lugares. Los oyen transitar mientras llenan de agua la bomba fumigadora, en tanto se rocía con el veneno la planta o cuando se dobla la milpa en tiempo de cosecha. Ruidos entre la plantación de maíz, voces que al ser inquiridas no responden, gritos que llaman por su nombre a las personas o pláticas entre personas jóvenes. Luego, visiones de hombres vestidos de blanco que abren su camino con el machete, percepciones que distraen la atención y la dirigen hacia otros puntos. Pero cuando se trata de interactuar con ellas no hay respuestas, no hay señales físicas de su paso por el lugar. Al constatar la falta de rastros, llegan a la conclusión de que se trata de la presencia de la burla de espíritus. Tal vez de patojitos que se murieron, de los finados mayas que dejaron allí unos montículos. Probablemente, piensan, que algo quieren decir, que algo dejaron y algo les quieren dar.

^r Ver Anexo, Relato 5.

Esos valores que asocian el bienestar a la propiedad, a la valentía en la lucha con la selva o en el conflicto armado interno, no son fácilmente vinculables a su experiencia jornalera ni a la de productores de granos. Se enfrentaron como productores en un intercambio comercial en el que los intermediarios se apropiaron de los beneficios de su cultivo. Desde que llegaron al Petén siempre ha sido necesaria la búsqueda de la relación salarial o la de servicios, aunque sea temporal, frente a la imposibilidad de producir una renta proporcional a la riqueza de la propiedad que poseen.

Probablemente esta confrontación entre valores y realidades hace que los relatos no se sigan reproduciendo como enseñanzas, y queden difusas en las conversaciones de los individuos y en la reflexión de sus experiencias. Probablemente, la confrontación entre sus necesidades vitales y las exigencias de las demandas del mercado, para las que trabajaron cuando “tigrearon”, entraron en crisis al no poder sostener los valores interiorizados en ellos y requeridos por aquellos dueños de la naturaleza.

Conclusiones

Esta descripción de la cacería busca ampliar la discusión sobre su regulación en zonas de reserva guatemaltecas. La cacería forma parte de espacios de socialización que no pueden regularse simplemente a partir de inventarios de las especies vulneradas. En este sentido, la cacería no es una actividad tradicional, sino que emergió como una lógica de subsistencia y de capitalización alimentada por la demanda de mercados que marcaron su intensidad. En ellas no sólo los habitantes locales están involucrados, sino una red de agentes externos que la mantienen. En ese sentido, los estudios sobre cacería tampoco pueden limitarse a las descripciones de individuos o grupos locales. En el caso guatemalteco, los cambios de una institucionalidad orientada hacia la producción agraria a otra, con objetivos para la conservación de la naturaleza, no han incidido en las dinámicas de

ese tráfico ni han ofrecido a los habitantes de estas áreas otras estrategias de subsistencia. Al contrario, han contribuido a las fracturas sociales de los asentamientos, dificultando la emergencia de contenidos estables y principios para una organización comunitaria que interactúe adecuadamente con las normas de conservación de las reservas naturales. Para que los instrumentos de regulación de esas prácticas sean efectivos, deben pensar las presencias de actores múltiples y las estrategias de subsistencia, en las que el desplazamiento de las personas y el tráfico comercial son unas de las más relevantes. Los análisis deberían descubrir los factores que estimulan la intensificación de la extracción de los recursos no renovables y que se presentan como las alternativas laborales o productivas de estas poblaciones.

Referencias

- Augé, M. 1998. *Los no lugares, espacios del anonimato, una antropología de la sobremodernidad*. Gedisa, España.
- Banco Mundial. 1998. *Socio-ethnographic evaluation of land tenure and land legalization problems in protected areas municipal commons*. Versión electrónica.
- Dubar, C. 2002. *La socialisation, Construction des identités sociales et professionnelles*. Armand Colin, París.
- Rodríguez, G. 2004. *Perfil socio-ambiental, región VIII, Petén*. Universidad Mariano Gálvez. Guatemala.

Relato 1

Uno de los cazadores narró su primera experiencia de caza de tigre junto con su padre. Aprendieron con los *gringos*. Habían matado un saraguato que amarraron entre unas ramas. Al día siguiente el animal había comido. Mataron otro saraguato y lo dejaron en el mismo lugar. Uno de ellos se quedó velándolo arriba de un árbol. Calculó que la fiera vendría de día, así que esperó hasta el anochecer. El animal llegó a las 5 de la tarde. Ésa era su primera presa. Su papá le había indicado dónde tirarle, entre los hombros. Le pegó como 6 tiros calibre 0.22; el tigre rugió y se fue arrastrando. El cazador, ansioso, bajó del árbol y se le pegó detrás. Estando cerca se le volteó y se le tiró encima. El animal volvió a rugir y él mismo gritó también. Inmediatamente vio un montón de tigres y reaccionó pegando otro tanto de tiros. El padre corrió, pero sólo vio al tigre tirado. Después del susto se pusieron contentos. Lo llevaron hasta la laguna del Pantano y allí lo pelaron. Les pagaron por la piel 150 quetzales de entonces, 1500 ahora. Entonces se fueron haciendo a la afición de la cacería y, con el tiempo, se hicieron maestros en ese trabajo.

Relato 2

El caso habla de un hombre que salía a “lucear” por la noche a los venados. A veces sus tiros atinaban a matarlos y otros sólo a herirlos. En cierta ocasión creyó que estaba a punto de atrapar a un gran venado con enormes cachos, como ramas. Intentó varios tiros, pero lo veía y no podía acertarle. Estaba asombrado por su falta de tino, hasta que finalmente ya no lo pudo percibir más.

Al rato, se le apareció un hombre montado en una mula cerca de los cerritos que había en la Boca Costa. Era el dueño del venado que

cansado de que lastimaran a sus animales lo abordó preguntándole que qué hacía por allí. El otro le contestó que cazaba unos animales para comer. Pero el hombre de la mula le dijo que eran suyos y que a él le costaba curarlos. Después de reclamarle, le propuso un negocio, muy favorable para él: tenía que ir a comprar candela y copal e ir durante 9 viernes al asiento de una ceiba para quemarlo y rezarle un padre nuestro. Al cabo del rezo, le daba el derecho de matar un determinado número de animales.

Y cabalmente, cada 3 noches, al salir a “lucear”, ni siquiera tenía que irse muy lejos de su casa, allí estaba el animal convenido. Cuando terminó la cuota, ya había olvidado el trato. Pero, igual, ya no encontró más animales. En su búsqueda, nuevamente encontró al hombre montado en su mula que le recordó el término del pacto. Le ofreció otro trato igual por el mismo esfuerzo. Y siguió encontrando las presas y matándolas. Cuando ajustó el número de animales ofrecidos ya había olvidado de nuevo que tenía un límite. Lo recordó cuando sucedió el tercer encuentro con el hombre, que le ofreció mantener el trato para seguir cazando; esta vez las condiciones cambiaron. Le dijo que sabía que él era pobre y que podía darle dinero, hacerlo rico. Sabía que tenía familia, una mujer embarazada y varios hijos. Que por el momento quería al recién nacido, pero que después a toda su familia. Uno por uno, a sus hijos grandes.

Después de pensarlo, el cazador no entregó a su familia. El dueño de los animales aceptó el rechazo, pero lo amenazó diciéndole que el trato estaba terminado y que no tenía más derechos sobre sus animales. Que si volvía a verlo por allí, se lo iba a llevar a él. Ya no salió más a “lucear”. Es más, vendió su parcela y por eso se fue para Petén. La moraleja: “existen espíritus malos que andan dominando a la humanidad por medio del dinero. Y como tenemos tantos que ambicionamos tanto tener dinero, allí es donde va uno a caer en la trampa”. De este relato, en las prácticas de Petén, tan sólo queda la asociación de la ambición con el deseo por la abundancia de la carne.

Relato 3

Uno de ellos recuerda una experiencia en la que después de tirarle a un venado oyó que el impacto tronó sobre el cuerpo del animal, pero no pudo hallarlo en el lugar. Al día siguiente volvió a salir con sus perros y recuperaron la “trilla” del animal. Era el mismo, porque no había otras marcas más que las que habían dejado el día anterior en el paraje. Los perros lo volvieron a rastrear, lo encontraron. Entonces el cazador hizo un tiro fallido y el venado, al voltear, fijó la vista en él. Corría y se detenía para verlo solamente a él. Más adelante, lo encontraron echado. Lo levantaron los perros y lo sacaron hacia un guamil, pasaron por un potrero y en cada reposo el animal dirigía la vista hacia el cazador. Tras un movimiento significativo, sintieron que el venado iba a regresar por el camino, pero se metió a la montaña. En ese lugar encontraron a unos hombres *xateando*; al preguntárseles al respecto, dijeron que vieron pasar a los perros corriendo, pero que adelante no iba ningún otro animal. En esa corrida, uno de los perros se extravió, pero volvió al día siguiente. Al regresar al poblado, narraron el suceso y los señores de experiencia confirmaron que efectivamente había sido una burla y que de suerte no lo llamó, no lo ganó y lo perdió en la montaña.

Relato 4

Así les sucedió a otros 3 cazadores. Decidieron partir juntos, pero al cabo se dividieron. Uno tomó otra dirección para que, distanciados de un kilómetro, fueran aproximándose. Al acercarse, debían gritar para ubicarse mutuamente. Se fueron, buscando animales para comer. La pareja que quedó junta comenzó a oír unos gritos, extrañados de lo pronto que había sucedido el encuentro con el tercero. Ellos iban marcando su camino, haciendo un *picadito* y oyendo el grito por delante. Pero por más que oían delante de ellos el machete picando, no hallaron los rastros de la brecha.

Se pusieron a pensar que tal vez era una burla y siguieron con lo acordado sin hacer caso de esas señales.

Después de andar, calcularon que ya era hora de iniciar el camino para encontrar al otro, y fueron dando la vuelta. Al iniciar la desviación para la coincidencia, encontraron un arroyito de agua cristalina. Iban a tomar del agua cuando se percataron en la orientación de la corriente: fluía del poniente al saliente, y nunca hay río que corra así. Comentaron la rareza del arroyito. Cuando iba a tomar uno de los muchachos, el otro pensó que tal vez el que iba gritando delante de ellos se había vuelto agua. Mejor no bebieron de sus aguas y lo cruzaron. Y siguieron haciendo su *picado*, marcando su camino. Al rato le gritaron al otro señor. Entonces contestó. Ése sí era él. Le preguntaron si no había cruzado el camino antes. Y contestó que no. Le contaron que habían oído gritos y el *picado* del machete abriendo la brecha. Rápidamente el señor les dijo que ésa era una burla, el duende. Ése siempre sale, y si se le sigue, sigue, sigue, lo pierde a uno.

Luego le contaron que tras el *picadito* encontraron el arroyo. Les inquirió si habían tomado del agua y se tranquilizó cuando supo que no. Tal vez no hubiera sucedido nada, pero son maldades de los espíritus. Curiosos, fueron a buscar el arroyo en su regreso hasta donde iban a acampar. Pero llegaron hasta allá y no se toparon con ninguna corriente de agua.

Relato 5

Cuentan de otro señor mayor, que estaba tigreando, fue a revisar unas carnadas de mono saraguato, y vio que ya estaba todo *pedaceado*. El animal había pasado por allí. Y cuando volteó, estaba a un par de brazadas de él, gruñéndole, regañándolo. Llevaba su arma al hombro y quiso montarla. Tiró pero el arma no le dio fuego. Volvió a cargar. Se espantó, sacó el otro cartucho y tampoco le funcionó. El tigre se le tiró encima y ya no tenía cómo

defenderse. Gritó, y por suerte el compañero andaba cerca. Al oírlo corrió hacia él y al sentir la llegada del otro, el tigre se cortó. Le tiró, lo hirió y huyó. Al animal no lo agarraron, lo encontraron 2 meses después, tan sólo los huesos. De regreso, el primero de los hombres ya venía con calentura. Ya no pudo ni hablar. Se espantó y el compañero quedó temblando. Le dieron agua de cenizas con ruda y unas pastillas, y luego lo llevaron a curar, aunque no recuerda qué hicieron exactamente para recuperarlo. Le tardó una semana la calentura, tirado en la cama. Le daban agua caliente para que la sudara. Eso es lo que llaman cortarse.

CAPÍTULO 12

Avances en la validación de una normativa cinegética comunitaria en localidades Maya–Q’eqchi’ aledañas al Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala

Marleny Rosales Meda
María Susana Hermes Calderón

Introducción

Durante mucho tiempo la fauna silvestre ha representado para las poblaciones rurales una fuente alterna de proteínas, ya que sus bajos ingresos económicos no les permiten comprar carne de animales domésticos con la frecuencia requerida.¹ Evidencia histórica muestra que la fauna silvestre jugó un importante papel social, nutricional, medicinal y religioso en la vida de la cultura maya y sólo se cosechaba la cantidad de carne que se necesitaba.² Información cualitativa sugiere que la cacería todavía es fundamental para los descendientes mayas, ya que dicha actividad también fue practicada por sus padres y abuelos.³ Este recurso renovable ha sido aprovechado por las familias rurales y usualmente se

ha considerado de libre acceso, por lo que su regulación ha presentado dificultades.

En la mayoría de los países latinoamericanos la reglamentación del recurso cinegético por parte del Estado no ha tenido buenos resultados debido a aspectos estructurales: falta de capacidad de ejecución del principio de dominio público sobre la fauna, incapacidad de control, ausencia de un papel claro en los gobiernos locales y exclusión social, cultural, histórica y económica de las áreas rurales.⁴

Ejemplo de ello es la legislación vigente sobre la cacería en Guatemala, la cual está inmersa en un marco jurídico incongruente en cuanto a las capacidades de gestión de las instituciones estatales, las consideraciones de especies amenazadas, las épocas reproductivas y la cacería de subsistencia,^a una actividad común en las áreas rurales del país. Generalmente, las leyes respecto a la caza consideran la fauna silvestre como propiedad del Estado e imponen a los habitantes rurales requisitos económicos, burocráticos y temporales difíciles de cumplir.⁵ De tal modo que no hay una apropiación de dichas leyes por parte de las personas y el interés por el desarrollo y cumplimiento de las normas es nulo.

Debido a que las comunidades rurales hacen uso y manejo de la fauna cinegética, es necesario involucrarlas en las acciones de conservación y aprovechamiento sustentable de este recurso, mediante la creación de espacios de concertación que lleven a formular propuestas de manejo viables en el ámbito local.⁶ La participación en la toma de decisiones es un derecho individual y colectivo. Los procesos que aseguran la participación deben recoger en forma transparente los diferentes intereses y necesidades para definir objetivos comunes que puedan ser alcanzados a través de formas diversas.⁷

a Extracción de fauna silvestre con fines de autoconsumo para solventar las necesidades básicas de las personas que la practican sin motivos comerciales (Robinson y Redford, 1991; Guerra y Naranjo, 2003).

En Guatemala, este derecho se vio fortalecido en las comunidades indígenas con la firma del Acuerdo de Paz Firme y Duradera, en 1996, que puso fin a 34 años de enfrentamiento armado interno, el cual afectó principalmente a la etnia indígena maya.⁸ Fue entonces cuando el gobierno de Guatemala y la Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca, en el Acuerdo sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas y la Constitución Política de la República de Guatemala, reconocieron que los asuntos de interés directo para los pueblos indígenas demandan ser tratados por y con ellos, lo que fortalece el poder local y el derecho consuetudinario.^b De esta forma, dichos acuerdos buscan crear, ampliar y fortalecer estructuras, condiciones, oportunidades y garantías de participación de los pueblos indígenas en el pleno respeto a su identidad.⁹

Los grupos indígenas poseen una visión particular de la naturaleza y de su relación con ella.¹⁰ Los Maya-Q'eqchi' pertenecen a uno de los 23 grupos étnicos presentes en Guatemala; habitan en el noreste del país y basan su economía en la producción agropecuaria y extractiva del bosque, como la cacería de subsistencia.

Investigadores de la Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala han estudiado la actividad de cacería en comunidades Maya-Q'eqchi' aledañas al Parque Nacional Laguna Lachuá (PNLL) desde fines de 1999. El objetivo de este estudio es formular e implementar un sistema de manejo comunitario que permita a los habitantes locales hacer uso y manejo del recurso cinegético, para garantizar su seguridad alimentaria según sus prácticas culturales. El estudio consta de 3 fases: a) caracterización de la actividad de caza, b) perfil de Propuesta de Manejo de la Actividad Cinegética (PPMAC) y su validación comunitaria, y c) monitoreo de la actividad cinegética. La primera se inició en el año

b Derecho introducido por la costumbre. Es un conjunto de normas legales de tipo tradicional que sirve a un determinado grupo social para normar su vida y sus relaciones (Madrigal *et al.*, 1999).

2000, y con base en los resultados obtenidos en 5 comunidades durante 2 años¹¹ se elaboró la PPMAC, empezando con su validación comunitaria en 14 comunidades del área norte de la Ecorregión Lachuá en 2004.^c La etapa de validación tiene como objetivos específicos: a) identificar las necesidades, ideas y percepciones de los habitantes locales con respecto a la cacería en el área, b) evaluar la factibilidad de algunos de los aspectos contemplados en el PPMAC, c) formular conjuntamente con las comunidades locales alternativas de manejo de la fauna cinegética que sean acordes a la realidad local y reformular las opciones propuestas, y d) integrar el conocimiento tradicional^d y científico con respecto a la fauna cinegética para lograr la implementación de una normativa comunitaria viable en la Ecorregión Lachuá.

Se presentan los resultados obtenidos hasta la fecha con la etapa de validación de algunos aspectos de la PPMAC, la cual se ha realizado junto con autoridades, líderes locales y regionales, cazadores, representantes de organizaciones de mujeres, ancianos, jóvenes, maestros, representantes de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, y reservas privadas y municipales del área. La integración de estos actores en el manejo de la fauna cinegética es fundamental para formular e implementar una normativa en el ámbito local que garantice la utilización sostenible de este recurso a largo plazo.

Métodos

Área de estudio

La Ecorregión Lachuá (Fig. 1) se ubica en la región noroeste del país y posee una extensión aproximada de 54 mil ha. Está constituida por el Parque

c Parque Nacional Laguna Lachuá y su área de influencia.

d Modo habitual y espontáneo de conocer lo que se adquiere en el trato directo con los hombres y con las cosas. Se adquiere de la experiencia habitual y se transmite de forma oral, principalmente, de generación en generación; es dinámico y adaptativo (Madrigal *et al.*, 1999; Laird y Posey, 2002).

Nacional Laguna Lachuá, 49 comunidades humanas (con propiedades privadas y colectivas), la finca municipal Salinas Nueve Cerros y 6 fincas privadas.¹²

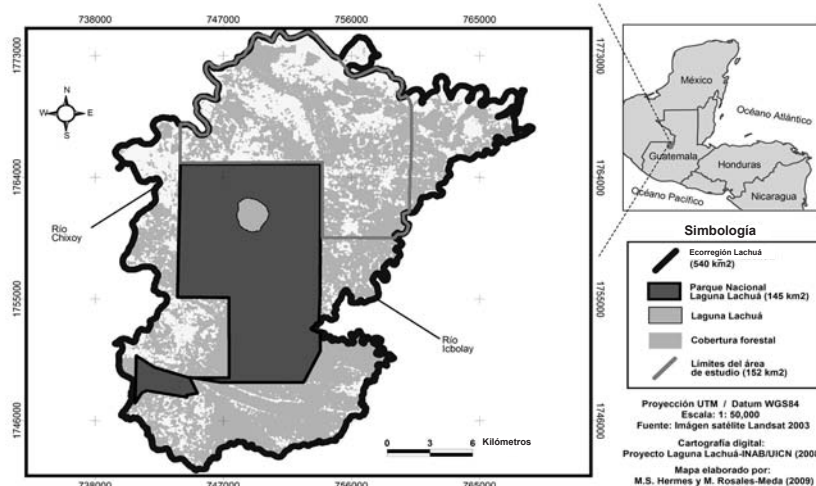


Figura 1. Ubicación geográfica del Parque Nacional Laguna Lachuá y su área de influencia (Ecorregión Lachuá), Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

El PNLL abarca 14 500 ha, constituye un importante remanente boscoso que pertenece a la selva maya; se ubica en la zona de vida bosque muy húmedo subtropical cálido.¹³ Se caracteriza por presentar un relieve cárstico con elevaciones entre 170 y 800 msnm, gran riqueza florística y una amplia diversidad de fauna;¹⁴ su temperatura media anual es 26.3 °C, la precipitación promedio anual alcanza 2252 mm y la humedad relativa promedio registrada es de 83% anual.¹⁵

Características de comunidades Maya-Q'eqchi' aledañas al PNLL

A principios de los años 80, a causa del enfrentamiento armado interno que sufrió Guatemala, se produjeron desplazamientos físicos de personas

desde diferentes zonas del país,¹⁶ una de ellas, la Ecorregión Lachuá. Las 49 comunidades, actualmente asentadas alrededor del PNLL están constituidas en su mayoría por habitantes indígenas Maya-Q'eqchi' y mestizos que han sido desplazados y desarraigados de sus territorios natales.¹⁷

Para 2003, la población humana en la Ecorregión fue estimada en 13 500 habitantes.¹⁸ La mayoría de estas comunidades son de formación reciente (15 a 20 años atrás) cuyos habitantes han sufrido secuelas del conflicto armado como la represión masiva y generalizada, dislocaciones culturales y graves violaciones a sus derechos humanos.¹⁹ Además, en la zona es evidente la problemática con respecto a la tenencia de tierras.²⁰ El proceso de colonización ha generado una situación económica y social heterogénea; no obstante, aún persisten elementos importantes en la representación y apropiación del espacio manifestado en las prácticas sociales, culturales y de articulación con la naturaleza.²¹

Los habitantes locales basan su economía en la producción agrícola (maíz y cardamomo, principalmente, y chile, piña, sandía, entre otros).²² Dicha actividad es complementada con la cacería, la cual se practica con fines de subsistencia aunque en ocasiones su excedente es utilizado para la venta.²³

Las comunidades están organizadas en municipalidades, en cada uno de los departamentos, pero en ellas se ha establecido un Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE), cuyos miembros son elegidos por la población de acuerdo con la legislación nacional. En la Ecorregión Lachuá se ubican 2 alcaldías regionales: Santa Lucía (al norte) y Salacuim (al suroeste). El inicio de la fase de validación del PPMAC se realizó en 14 comunidades de la región de Santa Lucía: Unión Buenavista, El Triunfo Nueve Cerros, Las Tortugas, Las Promesas, San Marcos, Santa Cruz Nacimiento, Santa Lucía, San Benito I y II, Río Tzetoc, Pie del Cerro, Nuevo León, El Peyansito y San Luis Vista Hermosa (Fig. 2). El tamaño medio en estudio es de 1247.4 ha con un rango de 401 a 3405 ha por comunidad.²⁴

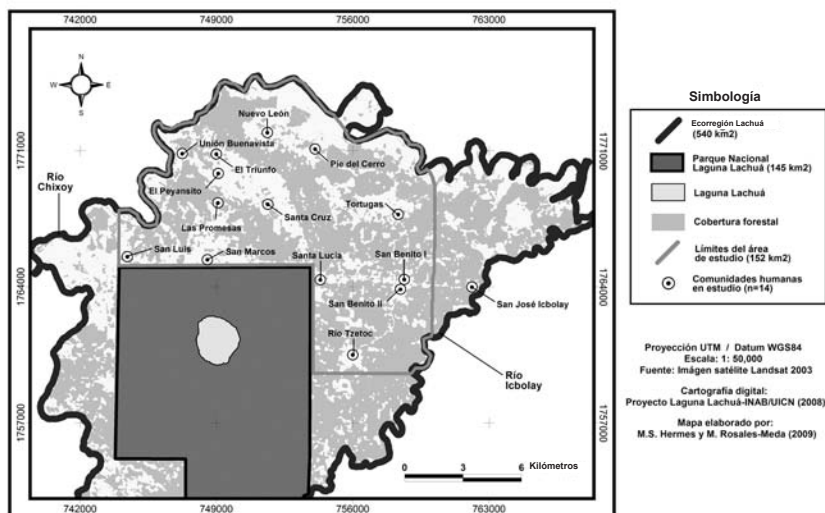


Figura 2. Ubicación geográfica de las 14 comunidades en estudio en el área norte y noreste de la Ecorregión Lachúa, Región Santa Lucía, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala.

Investigación social

Con base en los resultados obtenidos de la fase de caracterización de caza del periodo 2000–2001,²⁵ de la recopilación del conocimiento tradicional de los cazadores con respecto a la fauna cinegética y de la revisión documental de investigaciones relacionadas con el tema,²⁶ se elaboró una PPMAC que incluye: a) una propuesta preliminar de calendario de reproducción de animales que contempla veda por época de cría^e para las especies más presionadas y veda completa^f para algunas especies amenazadas. Para la

e Veda por época de cría: dejar de cazar durante la época de cría (cortejo, cópula, gestación, nacimiento y cuidado de la cría) de las especies (Ulloa *et al.*, 1998).

f Veda completa: dejar de cazar una especie para que las poblaciones puedan recuperarse (Ulloa *et al.*, 1998). Se aplicó dicha veda a especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción (según la lista roja de fauna para Guatemala, apéndices de la lista ctes e información de estudios relacionados con dichas especies en el área) (Hermes 2004; Rosales Meda 2002, 2003). Los felinos, el tapir y los primates poseen bajas tasas reproductivas, son longevos, de tamaño corporal mayor y son más vulnerables a la extinción por cacería (Shaw 1991, Bodmer *et al.*, 1997b). Con este tipo de veda no se afecta la dieta habitual de los habitantes locales debido a que las especies incluidas en la veda completa no son cazados frecuentemente para alimento.

realización del calendario se utilizó la información de hembras preñadas y con crías, recopilada en las boletas de caza de los 2 años consecutivos; la información bibliográfica acerca de las épocas de cortejo, reproducción, gestación y cuidado de las crías de dichas especies reportadas en otras investigaciones para sitios de similares características de hábitat;²⁷ y el conocimiento tradicional de cazadores y habitantes locales acerca de las épocas de reproducción y nacimientos de crías en el área; y b) aspectos como cotos,^g sitios sagrados de caza,^h épocas de graciaⁱ y refugios de fauna.^j

El trabajo realizado desde sus inicios y principalmente en la fase de validación se basa en lo que algunos investigadores²⁸ denominan metodología para el manejo de la fauna como una construcción a partir de lo local, la cual consta de 7 elementos: a) participación, fomentando la opinión y el actuar libre de los involucrados en el proceso; b) autonomía, favoreciendo la toma de decisiones de manejo de fauna y uso del territorio por parte de habitantes locales; c) equidad, reconociendo la diferencia entre los involucrados y facilitando el diálogo respetuoso entre los mismos; d) interculturalidad, promoviendo el intercambio de conocimientos y formas de acción entre diferentes culturas; e) interdisciplinariedad, con la búsqueda de soluciones desde el punto de vista social y ambiental; f) comunicación, explorando la percepción y representación de los involucrados para generar espacios que apoyen el proceso de análisis, consenso y toma de decisiones de manejo; y g) continuidad, planteando el proceso a largo plazo.

Con el fin de validar comunitariamente algunos de los aspectos contemplados en la PPMAC y con base en los objetivos específicos, se

g Cotos de caza: áreas de terreno con límites definidos establecidos para cazar (Rosales Meda *et ál.*, 2004).

h Sitios sagrados de caza: sitios en donde no se permite la cacería de forma permanente para permitir que dicho lugar funcione como refugio de fauna y se pueda mantener o aumentar las poblaciones de animales (Rosales Meda *et ál.*, 2004).

i Épocas de gracia: periodos de tiempo (meses o años) que se deja de cazar un animal para que las poblaciones puedan recuperarse. Se aplica a animales que están amenazadas pero que son las especies más presionadas por la cacería de subsistencia para alimento, por lo que no sería factible la implementación de veda completa (Rosales Meda *et ál.*, 2004).

j Refugios de fauna: porciones de tierra en las cuales un grupo de personas decide dejar de cazar durante un tiempo determinado para que las poblaciones de animales se mantengan o aumenten su tamaño y sirvan como sitios fuentes a las zonas de cacería (Ulloa *et ál.*, 1998, 2004). En el presente estudio se propone que las áreas se puedan rotar entre los miembros de la comunidad cada cierto periodo establecido junto con los comunitarios.

utilizaron las siguientes técnicas de investigación social propuestas por estudios previos.²⁹

Talleres participativos

Son espacios colectivos de interacción y de toma de decisiones en los que participan los diferentes actores en igualdad de condiciones políticas y generan propuestas, conocimientos y estrategias en conjunto.³⁰ Dichos talleres contaron con la presencia de autoridades, líderes locales y regionales, cazadores, representantes de organizaciones de mujeres, ancianos, jóvenes, maestros, guardarrecursos del PNLL, representantes de organizaciones gubernamentales (personal administrativo del PNLL) y no gubernamentales (personal administrativo del Proyecto Lachúa UICN), reservas privadas (administrador de las Reservas Chajumpec y Entre Ríos) y el administrador y guardarrecurso de la Reserva Municipal Salinas Nueve Cerros. Los talleres se realizaron con miembros de 3 ó 4 comunidades para enriquecer la discusión y propuestas de soluciones. Durante el desarrollo de los talleres participativos se contó con la ayuda de 2 traductores Q'eqchi' (guardarrecursos), quienes estuvieron desde el inicio de la fase de validación, por lo que registraron la secuencia de todo el proceso. Se elaboró un registro escrito de la información generada en cuadernos de notas (llenados por los asistentes), carteles y un libro de actas del proceso de validación, el cual era firmado por los participantes al finalizar.

Grupos de discusión

Se realizaron principalmente durante los talleres participativos con grupos de personas asistentes a los mismos con registro escrito de la información generada en cuadernos de notas y carteles llenados por los participantes durante las discusiones.

Entrevistas

Con metodología utilizada previamente por otras investigaciones,³¹ se formularon entrevistas a profundidad para analizar motivaciones y sentimientos y entrevistas abiertas no estructuradas a fin de revisar aspectos culturales, religiosos, económicos y políticos del área. En este sentido, se aplicó a cazadores, autoridades, líderes, ancianos, guardarrecursos del PNLL y personal administrativo a fin de obtener información sobre aspectos relacionados con la actividad cinegética en el área y el conocimiento tradicional acerca del tema. Se contó con el apoyo de un traductor miembro de la misma comunidad que el entrevistado y se llevó un registro escrito de la información generada en cuadernos de notas, y sonoro —con grabaciones— cuando su uso fue autorizado.

Observación individual y colectiva

Debido a que las investigadoras vivieron en la comunidad de Santa Lucía por periodos largos desde 2002 (en promedio, 20 días por mes), fue posible que ambas jugaran un rol dentro de la comunidad y en otras aldeñas. Durante dichos periodos fue posible conocer de forma más cercana y precisa aspectos culturales, religiosos, políticos y económicos que afectan la vida cotidiana de los pobladores locales. Se participó en asambleas comunitarias para tratar temas diversos como miembros de la comunidad, ceremonias culturales, religiosas y convivencias con familias locales. Hubo ocasiones en que se pudo observar animales recién cazados y en cautiverio, y subproductos de la caza y sus artes, utilizadas como ornamento por algún habitante local.^k Se llevó un registro escrito de la especie cazada, sexo, edad, cazador, arte y el lugar en donde se indicó que fue capturado.

k Artes de caza: instrumentos o medios utilizados para cazar (Rosales Meda *et ál.*, 2004).

Reuniones comunitarias de divulgación

Éstas se realizaron para dar a conocer a la comunidad y a las regiones de Santa Lucía y Salacuim los resultados de la validación llevada a cabo en los talleres. Se registró por escrito la información generada.

Durante todo el proceso se contó con el consentimiento de los habitantes locales para la recopilación de la información dado que anteriores estudios así lo mencionaban.³² Las personas se mostraron anuentes a colaborar y a que la información que proporcionaban se utilizara para mejorar y enriquecer los aspectos propuestos en la PPMAC y en el proceso de validación.



Figura 3. Representantes de 3 comunidades en estudio durante uno de los talleres participativos en Pie del Cerro.

Resultados

De febrero a diciembre de 2004 se realizaron 17 talleres con la asistencia de representantes de diferentes sectores de las comunidades (Fig. 3). En

los primeros se dieron a conocer los objetivos del estudio, los resultados obtenidos a la fecha y se destacó la importancia de la formulación e implementación de un manejo del recurso en el ámbito comunitario.

En dichos talleres, los habitantes locales discutieron acerca de la problemática de la cacería desde diferentes puntos de vista y fueron ellos mismos quienes plantearon las soluciones que consideraron adecuadas para cada aspecto (Cuadro 1). De esta forma, las 14 comunidades identificaron que los problemas de la cacería relacionados al territorio (cacería de personas dentro de la comunidad ajenas a la misma y dentro de parcelas privadas) son los más conflictivos en el área, lo cual manifiesta un sentimiento comunitario de pertenencia hacia el recurso cinegético.

Las autoridades y líderes fueron los intermediarios para llevar a cabo la validación en el ámbito comunitario de los aspectos discutidos en los talleres. Luego de cada reunión, las autoridades realizaban asambleas generales en sus comunidades, con el propósito de informar acerca de los asuntos discutidos, recopilar nuevas opiniones y efectuar una nueva valoración de cada uno de los aspectos tratados en los talleres. La validación en talleres se ejecutó por medio de votaciones, respetando la decisión de la mayoría de los asistentes (en todas las ocasiones hubo más de 80% a favor de las opciones validadas) y los representantes locales indicaron que en su comunidad se utilizó el mismo sistema.

Sobre algunos de los aspectos contemplados en la PPMAC, los principales avances fueron el calendario preliminar de reproducción de animales, la lista de especies en veda total, la identificación de los sitios sagrados de caza, así como las épocas de gracia.

<i>Conflicto relacionado con la cacería en las comunidades</i>	<i>Detalle de problemas</i>	<i>Soluciones propuestas</i>
Referente al territorio	• Cacería fuera de límites de la comunidad. • Cacería en parcelas privadas y en áreas protegidas (PNLL, reservas privadas y municipales). • Daños a cultivos y propiedad privada durante la actividad de cacería. • Existen personas sin títulos de propiedad de sus terrenos que no tienen dónde cazar.	• Cazar únicamente dentro de los límites de la comunidad. • Cazar dentro de las parcelas o propiedades que cada persona posee. • Pedir permiso a los dueños de otras parcelas para cazar ocasionalmente allí. • Educar y concienciar a los cazadores y miembros de las comunidades en general acerca de la importancia de regular la cacería. • Denunciar a las autoridades. • No permitir la cacería a personas ajenas a la región.
Disminución en la abundancia de animales cinegéticos	• Antes era más fácil conseguir las presas preferidas (Rosales—Meda <i>et ál.</i>, este volumen). • Algunos animales ya se han extinguido localmente (<i>Ara macao</i>) y otras poblaciones se han reducido (por ejemplo el tepezcuinte, venado y jabalí).	• Disminuir la cacería. • Prohibir la cacería por 5 años. • Prohibir la cacería en ciertos lugares para que se puedan reproducir. • Conocer las épocas de reproducción de los animales para no cazarlos durante dichos periodos. • Hacer una normativa de regulación de la cacería en cada comunidad. • Cazar sólo animales machos y adultos.
Animales que causan daños a cultivos	• A veces se mata a los animales y no se consumen para aprovechar su carne.	• Cazar solamente uno para que los demás se alejen y no regresen. • Poner espantapájaros o explosivos para ahuyentarlos. • Comer a los animales que se cazan y no vender su carne o subproductos.
Tenencia ilegal de armas	• Se ha notado un aumento en la delincuencia, como asaltos con armas de fuego.	• Denunciar a las autoridades. • Registro de armas y cazadores.

Cuadro 1. Problemas con respecto a la actividad de cacería y soluciones propuestas a los mismos por miembros de 14 comunidades de la zona noreste de la Ecorregión Lachuá durante los talleres participativos.

Calendario preliminar de reproducción de animales

Durante los talleres, grupos de discusión y entrevistas se recopiló el conocimiento tradicional de las personas con respecto a las épocas de reproducción de la fauna cinegética para actualizar y corroborar dicha

propuesta junto con las boletas de caza (Fig. 4).³³ Debido a que la etapa de validación se encuentra en una fase temprana, se ha optado por indicar que en las épocas de reproducción del calendario se debe disminuir al máximo la caza de animales para que las poblaciones se puedan recuperar. La fauna cinegética en las comunidades se ha considerado de libre acceso y no sería apropiado empezar la fase de validación al prohibir su utilización. De esta manera, el calendario fue completamente aceptado por parte de los representantes de las 14 comunidades y se solicitó a las investigadoras que se empezara a divulgar en cada una de las comunidades.

Animales en veda total

Se acordó que las especies mono aullador (*Alouatta pigra*), mico o mono araña (*Ateles geoffroyi*), jabalí (*Tayassu pecari*), jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), danto (*Tapirus bairdii*), micoleón o martucha (*Potos flavus*), aurora o trogón (*Trogon* spp.) y faisán (*Crax rubra*) fueran incluidas en veda completa dentro del calendario de reproducción de animales. El conocimiento tradicional de los habitantes locales coincide con que dichas especies se encuentran amenazadas en la zona.

Sitios sagrados de caza

Se decidió que la Reserva Privada Chajumpec, la finca municipal Salinas Nueve Cerros y el PNLL fueran considerados sitios sagrados de caza. A pesar de que dichas áreas poseen una restricción legal para actividades extractivas como la cacería, ésta se realiza ilícitamente dentro de ellas según lo manifestaron los administradores y guardarrecursos, lo cual fue corroborado por los resultados de la fase de caracterización en este estudio.³⁴

Épocas de gracia

Se acordó no implementar épocas de gracia para las especies debido a que se desea que con el respeto y cumplimiento a cabalidad del calendario las poblaciones de animales se puedan recuperar.

Con base en los aspectos validados, los representantes de las comunidades convinieron elaborar y formalizar un Primer Acuerdo Comunitario para el Manejo de la Cacería en el Área de Lachuá: una normativa para lograr un tratamiento cinegético en el área, propuesto a partir de las necesidades y percepciones de los habitantes locales. Los miembros de la comunidad San José Icbolay (colindante con las comunidades estudiadas) solicitaron a las investigadoras ser informados acerca de los resultados del estudio de cacería y del proceso de validación. Posteriormente, acordaron por unanimidad formar parte del mismo. Por ello, el documento fue firmado y sellado en octubre de 2004 por autoridades de 15 comunidades y representantes de la Reserva Privada Chajumpec y la finca municipal Salinas Nueve Cerros. En el convenio comunitario los habitantes locales se comprometieron a: a) cazar únicamente dentro del polígono de cada comunidad; b) pedir permiso a los dueños de las parcelas para cazar ocasionalmente dentro de ellas; esto se consensó debido a que algunos miembros comunales deseaban que sus parcelas de bosque se consideraran como refugios de fauna. Algunas comunidades optaron por modificar internamente este inciso, restringiendo la cacería para los habitantes locales a los límites de su comunidad; c) trabajar a favor de la divulgación del calendario de reproducción de animales y de su cumplimiento, debido a que la aceptación del calendario y su divulgación fue unánime se realizaron, durante 2004, 26 reuniones en el ámbito local (comunidades en estudio) y regional (región Santa Lucía, Salacuim y municipalidad de Cobán), y con organizaciones gubernamentales (PNLL), con el fin de divulgar el acuerdo comunitario y el calendario

El acuerdo comunitario fue traducido al Q'eqchi', con un lenguaje popular para divulgarlo localmente. El calendario de reproducción fue elaborado en versión Q'eqchi' y español con dibujos (para que sea entendido por personas analfabetas) y en lenguaje popular (Fig. 4). Del mismo modo, fue entregada una copia pequeña (hoja tamaño carta) para cada familia y copias grandes vinílicas (60 x 80 cm) a las autoridades para que fueran colocados en lugares visibles y concurridos de sus comunidades.

Discusión

Los habitantes de las comunidades locales poseen un conocimiento tradicional que puede utilizarse como fuente de información ecológica y de los usos de la vida silvestre.³⁵ El análisis del mismo y su experimentación pueden permitir el desarrollo de nuevas direcciones en la investigación, así como políticas y acciones de manejo.³⁶ La acumulación de experiencias y conocimiento de los habitantes de las 14 comunidades con respecto a la caza fueron de utilidad para la validación de las propuestas de normatividad contempladas en el PPMAC. Durante el estudio se ha integrado el conocimiento tradicional local y científico recopilado durante 6 años en la región.³⁷ De esta forma el proceso de formulación y gestión de manejo de este recurso se realiza conjuntamente con las personas directamente involucradas, aumentando el éxito del desarrollo del mismo y la probabilidad de implementación y sustentabilidad a largo plazo.

Consideramos que una alternativa viable social y cultural debe ser aceptada por un grupo representativo de la comunidad, sin obstruir procesos culturales o generar procesos diferentes que no sean posibles asumir por concepciones o prácticas cotidianas.³⁸ Además, es necesario tomar en cuenta los aspectos sobre el territorio, la relación hombre-naturaleza, la organización social, los procesos de socialización y el cambio cultural.³⁹ La integración de los diferentes actores al proceso ha permitido conocer

y discutir la diversidad de sus intereses y necesidades desde diferentes perspectivas: la de los usuarios del recurso (los cazadores y sus familias); la de quienes están a favor de la conservación (algunas autoridades y líderes, ancianos, mujeres, guardarrecursos y administradores del PNLL y de reservas privadas y municipales, distintas ONG y la Escuela de Biología); la del enfoque cultural y religioso (ancianos, representantes de iglesias, mujeres y algunos maestros); la de quienes han sufrido daños de propiedad y recursos a causa de la cacería (propietarios de parcelas de bosque, administradores del PNLL, reservas municipales y privadas); la de los interesados en el aprendizaje y educación (maestros, jóvenes, ancianos, mujeres, algunos líderes y autoridades); y la de quienes no desean que se realice un manejo del recurso (cazadores que en ocasiones también eran autoridades o líderes) y con intereses políticos y económicos (algunas autoridades, líderes y habitantes locales). Esta diversidad de situaciones y su interacción dentro y entre comunidades ha sido enriquecedora para el planteamiento de nuevas opciones de regulación de la cacería. Al conjugar la participación social de todos los actores en el proceso se pretende que las decisiones de manejo de los recursos en el área sean viables tanto biológica como culturalmente.⁴⁰

Con la metodología participativa utilizada se han creado las bases necesarias para que los actores contribuyan en igualdad de condiciones.⁴¹ Desde los inicios de la validación se han generado espacios en los que las comunidades fortalecieron sus procesos de discusión y autogestión dentro de la comunidad, entre comunidades y en la región. Pero secuelas del conflicto armado como la desconfianza, la represión y la apatía, aunadas a la desorganización comunitaria causada por la formación reciente de dichas localidades,⁴² también han afectado el proceso. Como ejemplo de ello, se notó que al inicio fue evidente el desconcierto por parte de los habitantes locales acerca del manejo del recurso en un ámbito comunitario y participativo. Varios de los asistentes

a los talleres manifestaron que anteriormente no se les había tomado en cuenta para la decisión de aspectos legales (entre otras cosas), y que las instituciones siempre llegan a decirles lo que deben hacer. En los grupos rurales e indígenas como los Maya-Q'eqchi' han sido frecuentes la marginación, el abuso y la manipulación por parte de proyectos que, basados en fines políticos y económicos, poseen un alcance paternalista, lo cual pone en evidencia que los procesos participativos hasta la fecha han sido limitados.⁴³ El manejo de fauna considerando lo local parte de la idea de que la conservación es factible si es una decisión social y no una imposición externa⁴⁴ que muchas veces se ha concebido e idealizado tras un escritorio o bajo condiciones sociales y económicas alejadas a nuestra realidad. Poco a poco, y con la explicación constante de los objetivos del estudio, se fue creando el espacio adecuado para la expresión de las opiniones de los comunitarios para la discusión y validación de las mismas. La convivencia que tuvieron las investigadoras por largos periodos en el área ayudó a establecer contacto con líderes, autoridades, cazadores y otros quienes fueron facilitadores del proceso en sus comunidades. En general, se pudo observar durante los talleres, grupos de discusión y reuniones de divulgación que los habitantes locales ven positivo y necesario el proceso de manejo comunitario del recurso, ya que se están tomando decisiones pensando en el bienestar futuro de los miembros de las comunidades desde una perspectiva más amplia e integral. Además, se ha contado con el apoyo y motivación de los guardarrecursos del PNLL, quienes en la etapa de caracterización⁴⁵ se mostraron confundidos con el trabajo de investigación con cazadores, que en ocasiones cazaban dentro del área protegida.

El nuevo enfoque de participación comunitaria para el manejo de la cacería que se ha comenzado a desarrollar en la Ecorregión Lachuá ha brindado beneficios en la investigación y en aspectos como la mayor comprensión entre las partes, la prevención de potenciales conflictos, el fortalecimiento de la confianza de los pobladores locales hacia el proceso,

y la generación de mayores posibilidades para la implementación efectiva de opciones de regulación.⁴⁶

El manejo de los recursos es responsabilidad y derecho de las comunidades; ellas pueden establecer programas que se ajusten mejor con su sistema cultural,⁴⁷ así como tomar decisiones y realizar acciones para el uso de su territorio y fauna.⁴⁸ La convivencia de los pueblos indígenas con la fauna silvestre está estrechamente relacionada con la extensión de territorio que la comunidad e individuos controlan y poseen.⁴⁹ Esto fue evidente durante el proceso en el que los problemas de la cacería referentes al territorio fueron los primeros en mencionarse y los más conflictivos durante la validación. En la Ecorregión, la tenencia de tierra es uno de los principales problemas pues varios habitantes locales y comunidades enteras no poseen títulos de propiedad, lo cual dificulta la toma de decisiones con respecto al territorio. Debido a que los pobladores locales conocen a detalle la dinámica de tenencia de tierras en la región, fueron ellos mismos quienes decidieron acerca de la superficie de los terrenos, de sus parcelas y sus comunidades. Por eso se considera que la titulación de tierras en la Ecorregión Lachuá debe ser agilizada, ya que es importante para la conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad a largo plazo del uso de los animales cinegéticos.

En general, se determinó que los habitantes locales tienen plena conciencia de la escasez gradual de animales silvestres en sus comunidades y áreas aledañas. De esta forma, los diferentes actores involucrados en el proceso manifestaron que es necesario implementar un manejo del recurso y retomar prácticas ancestrales del manejo tradicional Maya Q'eqchi' que se han ido perdiendo a través del tiempo.

Los aspectos de conservación necesitan compenetrarse con el contexto cultural para garantizar la viabilidad de las alternativas.⁵⁰ De esta forma, algunos ancianos de las comunidades⁵¹ manifestaron estar en total acuerdo con la regulación del recurso cinegético mediante el calendario de

reproducción de animales, ya que sus antepasados lo controlaban con el calendario maya, cuyo ejemplo se muestra en el día del *Ajpu'* (cerbatanero o cazador), el adecuado para cazar.⁵² Los habitantes manifestaron que posiblemente esta relación fue una de las causas por la que el calendario tuvo buena aceptación en las comunidades, ya que además está enriquecido con información biológica. Otro aspecto de respeto hacia la naturaleza, que puede favorecer el uso sostenible del recurso cinegético y que los ancianos de las comunidades desean que se retome nuevamente es la petición de permiso a los cerros (*Tzuul'tak'a*) antes de ir a cazar. Mediante ritos y ceremonias previas ofrecidas a aquéllos, los cazadores lograban su protección y aseguraban la presa.⁵³ Además, se identificó que los Maya Q'eqchi' no están obligados a anunciar públicamente que cazaron algún animal⁵⁴ ni a comunicarle a otras personas que van a salir de cacería,⁵⁵ debido a que existe la creencia de que de esta forma no se consigue presa alguna o que el cazador puede extraviarse.⁵⁶ Los ancianos manifestaron que dicho conocimiento se ha ido perdiendo con el tiempo y que muchos jóvenes ya no realizan esas prácticas.

En la actualidad se llevan a cabo actividades de aspectos culturales (que involucran a ancianos de las comunidades) junto con la divulgación del calendario de reproducción de animales; de esta forma, se puede fortalecer y revalorar algunos aspectos de la cultura Q'eqchi', paralelamente con el proceso de educación y concienciación del uso y manejo de fauna en las comunidades. Se espera retroalimentar el calendario propuesto periódicamente durante el proceso de validación y en la fase de monitoreo de la cacería. Por otra parte, como una actividad que puede disminuir la presión de caza y ser una alternativa alimenticia y nutricional, se efectúan reuniones de capacitación para esposas de cazadores sobre el uso y aprovechamiento en su familia de la semilla de ramón (*Brosimum alicastrum*), utilizada por los mayas como alimento principal.⁵⁷ Además de dichas actividades, se trabaja en el seguimiento del Primer Acuerdo

Comunitario de la Actividad de Cacería en las 15 comunidades involucradas, en la divulgación del calendario de reproducción, en la integración de otras comunidades al proceso de manejo, en la organización de grupos locales que estén a cargo de la regulación de la caza en cada comunidad y en la validación de otros aspectos contemplados en la PPMAC (refugios de fauna, veda por sexo^l y por edad^m). Asimismo, se realizan esfuerzos para fortalecer el proceso mediante prácticas simbólicas,ⁿ prácticas extensivas^o y prácticas de mejoramiento técnico,^p para lo cual se busca gestionar y acordar convenios de cooperación institucional con entidades que puedan brindar apoyo logístico y financiero para dar continuidad al proceso de validación e implementación de la normativa cinegética comunitaria en la Ecorregión Lachuá.

Las políticas son lineamientos que sintetizan el camino a seguir. Deben ser retroalimentadas constantemente en un proceso de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo.⁵⁸ Se deben respetar y tomar en cuenta las formas propias de organización y los sistemas jurídicos de los pueblos indígenas que contribuyen a la profundización de la democracia⁵⁹ mediante un abordaje interdisciplinario y multisectorial.⁶⁰ Sin embargo, los procesos son lentos y en ocasiones resulta difícil completar los propósitos en el tiempo que se tenía estipulado.⁶¹ Estamos conscientes que el proceso iniciado en la Ecorregión Lachuá de manejo comunitario es a largo plazo y se le debe dar continuidad. La posibilidad de éxito se basa en las consideraciones científico-técnicas y las concepciones comunitarias,

l Veda por sexo: dejar de cazar hembras o machos de una especie (Ulloa *et al.*, 1998).

m Veda por edad: dejar de cazar individuos jóvenes que aún no se han reproducido (Ulloa *et al.*, 1998).

n Prácticas simbólicas: se hacen a partir de restricciones o prohibiciones de caza asociadas a criterios simbólicos y prácticas rituales específicas que permiten un control de la cosecha de animales (Ulloa *et al.*, 1998). En los Maya-Q'eqchi' el Tzuul tak'a (cerro-valle) es quien tiene control sobre los animales, plantas y humanos.

o Prácticas extensivas: involucra a las prácticas económicas tradicionales y otros recursos que no son parte de su tradición de uso pero que esté aceptado en la dieta y en la cosmovisión del grupo social (Ulloa *et al.*, 1998). En este caso, se ha planificado la crianza en cautiverio de especies cinegéticas como tepezcuintle, coche de monte o cotuza, y de especies de fauna doméstica como cerdos, gallinas y pavos.

p Prácticas de mejoramiento técnico: mejorar el nivel técnico de prácticas productivas tradicionales en calidad o cantidad del recurso para disminuir la presión sobre la fauna silvestre (Ulloa *et al.*, 1998).

mediante el proceso de discusión y análisis de sus problemáticas. Éste es uno de los primeros esfuerzos que se está realizando en Guatemala para que los habitantes locales sean los responsables del uso y regulación del recurso faunístico, lo cual es un ejemplo para otras comunidades en el país.

En un futuro se promoverán actividades en el ámbito comunitario y regional para: a) fortalecer el conocimiento tradicional Q'eqchi' referente a la caza; b) identificar y promover prácticas culturales que sean compatibles con el manejo de dicha actividad; c) reforzar y mejorar la participación local en el proceso; d) incentivar a las comunidades para que tomen decisiones autónomas acerca del manejo del recurso cinegético compatible con su cultura; y e) que los COCODE de cada comunidad sean los encargados de regular la cacería como parte de sus actividades, asesorados con la información científica-biológica generada por la Escuela de Biología.

Conclusiones y recomendaciones

El proceso de validación es nuevo en el área y ha despertado desconcierto en los habitantes locales, pero éste, a su vez, ha sido percibido positivamente por los habitantes locales ante la posibilidad de la autonomía en el manejo de sus recursos naturales. Los conflictos de intereses entre los grupos participantes se han ido disminuyendo con el proceso de discusión y validación de las propuestas, pero aún no se ha llegado al acuerdo total entre las partes. Se espera alcanzar tal acuerdo conforme avance el proceso de validación que visualizamos a largo plazo. Es todavía prematuro asegurar que el proceso de manejo comunitario tendrá éxito en un futuro, pero los avances que se ha tenido hasta la fecha son alentadores, ya que autoridades y líderes de la región reconocen la importancia del mismo, y han mostrado interés en que se extienda a otras comunidades en la Ecorregión. Además, las expectativas locales y regionales del proceso, por parte de

la mayoría de habitantes, autoridades e instituciones gubernamentales y no gubernamentales sugieren que vamos por buen camino. Para poder consolidar y fortalecer este proceso pionero de conservación, se recomienda realizar un proceso de educación y concienciación paralelo al de validación con la población en general, tal como fue sugerido por los miembros de las comunidades en estudio. Éste ayudará a que los habitantes locales conozcan y valoren el recurso cinegético que aún poseen en sus tierras, y de esta manera el manejo comunitario del mismo será más factible en la región a mediano y largo plazo. La educación y concienciación deben ser construidas a partir de la realidad local bajo un enfoque participativo que involucre a todos los actores sociales clave de la Ecorregión Lachuá. Se recomienda utilizar metodologías participativas y medios de amplia difusión que fortalezcan las capacidades humanas y la organización comunitaria local. Por otro lado, es necesario establecer convenios de cooperación interinstitucional e integrar un equipo transdisciplinario que puedan apoyar y mejorar ambos procesos comunitarios para alcanzar los objetivos de conservación y manejo de la fauna cinegética en el área de estudio.

Agradecimientos

A Julio Morales por su colaboración durante la etapa de caracterización cinegética y a Claudio Méndez por el aporte de ideas en el marco general de la investigación ecológica y etno-ecológica en Lachuá. A Jorge Erwin López y Manuel Paau por el aporte de ideas y oportunas sugerencias. Al Concilio de Universidades de Noruega (NUFU) por el financiamiento proporcionado al estudio durante el periodo 2000–2003, y a la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el periodo 2004–2005. A Jorge Mario Monzón, Arturo Santos, Jaime Hazard, guardarrecursos del PNLL, y a la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM) de la USAC por la colaboración y apoyo logístico

brindado durante el trabajo en el campo. A Sindy Hernández por la labor realizada en el área y a Emilio Vargas por las sugerencias al presente documento. Por último, las autoras agradecen muy especialmente a todos los cazadores colaboradores del estudio y sus familias, autoridades y líderes comunitarios y regionales por compartir con nosotras su conocimiento, tiempo y amistad. En particular, las siguientes personas contribuyeron a la construcción de este trabajo a través de comunicaciones personales con las autoras: Manuel Paau: anciano, líder y guía espiritual Maya Q'eqchi' de Cobán, Alta Verapaz; Francisco Cac: campesino, anciano, autoridad y líder maya q'eqchi' de la comunidad Nimlasachaal, Cobán; Francisco Tiul: campesino, anciano maya q'eqchi' y líder religioso católico de la comunidad Santa Lucía, Cobán; y Ramiro Tox: anciano Maya Q'eqchi' y líder religioso católico de la comunidad Santa Lucía, Cobán.

Referencias

- ^{10, 35, 60}Addison, D. 1992. "Interperiting and applying the reality of indigenous concepts: what is necessary to learn from the natives?", pp. 21–34. En: Redford, K. H. y C. Padoch (Editores). *Conservation of neotropical forests: working from traditional resource use*. Columbia University Press, New York.
- ¹⁰Alcorn, J. 1993. "Indigenous peoples and conservation". *Conservation Biology* 7(2): 424–426.
- ²⁹Ander–Egg, E. 1990. *Repensando la investigación–acción participativa. Comentarios, críticas y sugerencias*. Editorial El Ateneo, México.
- ^{29, 31}Ander–Egg, E. 1991. *Técnicas de investigación social*. 4a edición, Editorial El Ateneo, México.
- ^{6, 39, 47, 60}Bodmer, R. E., R. Aquino, P. Puertas, C. Reyes, T. Fang y N. Gottdenker. 1997a. *Manejo y uso sustentable de pecaríes en la Amazonía peruana*. Occasional Paper 18, Species Survival Commission, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales y Convention on International Trade in Endangered Species, Ecuador.
- ^{6, 60}Bodmer, R. E., J. F. Eisenberg y K. H. Redford. 1997b. "Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals". *Conservation Biology* 11(2): 460–466.
- ^{2, 52}Cabrera, E. 1995. *El calendario maya: su origen y su filosofía*. Ediciones Liga Maya, Guatemala.

- ^{8, 16}CEH (Comisión para el Esclarecimiento Histórico). 2004. *Guatemala memoria del silencio. Resumen del informe de la CEH*. Fundación Myrna Mack, USAID, PDH. Litograf, Guatemala.
- ²⁷Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1986. *Manual de identificación de campo de los mamíferos de la Estación Biológica Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- ²⁷CONAP (Consejo Nacional de Areas Protegidas). 1993. (Documento inédito) *Sistema de cacería para Guatemala. Reglamento*.
- ¹Cordero, G. 1990. "Aprovechamiento de la fauna silvestre en Barlovento, Estado Miranda, Venezuela". *Vida Silvestre Neotropical* 2(2): 70–74.
- ^{7, 58, 59, 60}Cruz, I., V. Solís y P. Madrigal. 1999. *Desarrollo de proyectos en manejo comunitario de la vida silvestre en Centro América*. Documento técnico, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, San José, Costa Rica.
- ¹³De La Cruz, J. R. 1982. *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
- ^{7, 38}Edwards, S. y A. Tiega. 1995. "Issues and actions for the future of wildlife and people", pp. 579–594. En: Bissonette, J. A. y P. R. Krausman (Editores). *Integrating people and wildlife for a sustainable future. Proceedings 1st International Wildlife Management Congress*. The Wildlife Society, Inc., Bethesda, Maryland.
- ^{3, 52, 53, 54, 56}Estrada Monroy, A. 1993. *Vida Esotérica Maya–K'ekchi*. Serviprensa Centroamericana, Guatemala.
- ^{6, 40, 60}Freese, C. H. y C. J. Saavedra. 1991. "Prospects for wildlife management in Latin America and the Caribbean", pp. 430–444. En: Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- ⁹Gobierno de la República de Guatemala. 2001. *Ley de Desarrollo Social*.
- ²Greenberg, L. S. Z. 1992. "Garden hunting among the Yucatec maya: a coevolutionary history of wildlife and culture". *Etnoecológica* 1(1): 23–33.
- Guerra, M. y E. Naranjo. 2003. "Cacería de subsistencia en dos localidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México", pp. 317–324. En: Polanco–Ochoa, R. (Editor). *Selección de trabajos, v Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- ^{10, 21}Haste, I. y P. De Ceuster. 2001. *Cosmovisión y espiritualidad en la agricultura Q'eqchi'*. Textos Ak'kutan No. 18, Centro Bartolomé de las Casas, Cobán, Guatemala.
- Hermes, M. S. 2004. *Abundancia relativa de jaguar (Panthera onca), puma (Puma concolor) y ocelote (Leopardus pardalis) en el Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ²⁷Hogan, E. 1999. *Informe final: estudio de la cacería de subsistencia en la concesión forestal de Carmelita, San Andrés, Petén*. 1997–1998. Documento técnico, Guatemala.
- ^{12, 13, 17, 18, 20, 22, 24}INAB (Instituto Nacional de Bosques). 2004. *Plan Maestro 2004–2009 del Parque Nacional Laguna Lachuá*, Documento técnico. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, Guatemala.

- ¹⁵INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología). 2003. *Datos meteorológicos de la estación San Agustín, Chixoy, Alta Verapaz, año 2003*. Guatemala.
- ²⁷Jolón, M. 1997. *Caracterización de la actividad de cacería en la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas y diseño de un plan de monitoreo*. Defensores de la Naturaleza. Documento técnico, Guatemala.
- ²⁷Jolón, M. 2000. *Taller de capacitación: monitoreo de cacería en las concesiones comunitarias de San Miguel La Palotada y La Pasadita, Petén, Guatemala*. Documento técnico, Consejo Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Consejo Nacional de Áreas Protegidas.
- ^{10, 36}Jorgensen, C. 1995. "How native americans as an indigenous culture consciously maintained a balance between themselves and their natural resources", pp. 31–33. En: Bissonette, J. A. y P. R. Krausman (Editores). *Integrating people and wildlife for a sustainable future*. The Wildlife Society, Inc., Bethesda, Maryland.
- ^{2, 3, 54}Jorgenson, J. P. 1995. Maya subsistence hunters in Quintana Roo, México. *Oryx* 29(1): 49–57.
- ^{6, 35}Kessler, W. 1995. "Strategies to sustain human and wildlife communities", pp. 1–3. En: Bissonette, J. A. y P. R. Krausman (Editores). *Integrating people and wildlife for a sustainable future*. The Wildlife Society Inc., Bethesda, Maryland.
- ^{32, 46}Laird, S. A. y F. Noejovich. 2002. "Construyendo relaciones de investigación equitativas con pueblos indígenas y comunidades locales: consentimiento previamente informado y acuerdos de investigación", pp. 205–262. En: Laird, S. A. (Editor). *Biodiversidad y conocimiento tradicional: participación equitativa en práctica*. Colección Pueblos y Plantas Núm. 6, Editorial Nordan, Uruguay.
- ^{32, 36}Laird, S. A. y D. Posey. 2002. "Estándares de sociedades profesionales para la investigación en biodiversidad: códigos de ética y pautas de investigación", pp. 53–73. En: Laird, S. A. (Coordinador). *Biodiversidad y conocimiento tradicional: participación equitativa en práctica*. Colección Pueblos y Plantas Núm. 6, Editorial Nordan, Uruguay.
- ³⁵Madrigal C., P., V. Solís R., I. Ayales C., R. Torres G. y A. Arrivillaga C. 1999. *Sobre el conocimiento tradicional de la vida silvestre y el derecho consuetudinario: normas más efectivas de conservación*. Oficina Regional para Mesoamérica, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, Impresión Gráfica del Este, San José, Costa Rica.
- ¹⁴Monzón, R. 1999. *Estudio general de los recursos agua, suelo y del uso de la tierra del Parque Nacional Laguna Lachuá y su zona de influencia, Cobán, Alta Verapaz*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ²⁷Morales, C. P. 2000. *Cacería de subsistencia en tres comunidades de la zona maya de México y Guatemala*. Tesis maestría, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo.
- ²⁷Morales, C. P. y J. R. Morales. 1998. *Registro de la actividad de cacería en temporada de extracción de resina de chicle en Uaxactún, Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala*. Informe Final, Proyecto ONCA, Fideicomiso para la Conservación en Guatemala.

- ²⁷Morales, J. R. 1993. *Caracterización etno-zoológica de la actividad de cacería en la comunidad de Uuxactún, Flores, Petén*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ^{47, 58}Norton, D. 2000. "Conservation biology and private land: shifting the focus". *Conservation Biology* 14(5): 1221–1223.
- ^{4, 47, 48, 49, 58}Novaro, A. J., K. H. Redford y R. E. Bodmer. 2000. "Effect of hunting in source–sink systems in the neotropics". *Conservation Biology* 14(3): 713–721.
- ²⁷Nowak, R. M. 1999. *Walker's mammals of the world (Volume I)*. 6a edición, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- ^{38, 47, 60}Ojasti, J. 2000. *Manejo de fauna silvestre neotropical*. Dallmeier, F. (Editor). SIMAB Series Núm. 5, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D. C.
- ⁶Puertas, P., R. E. Bodmer, A. Calle y M. Antúnez. 2003. "Una metodología participativa utilizada en los planes de manejo de fauna silvestre, nororiente peruano", pp. 215–221. En: Polanco–Ochoa, R. (Editor). Selección de trabajos, *V Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- ⁵⁷Puleston, O. E. 1982. "The role of ramon in Maya subsistence", pp. 349–366. En: Flannery, K. (Editor). *Maya subsistence: studies in memory of Dennis E. Puleston*. Academic Press, New York.
- ⁶Redford, K. H. y J. G. Robinson. 1991. "Subsistence and comercial uses of wildlife in Latin America", pp. 6–23. En: Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- ⁶Robinson, J. G. y K. H. Redford. 1991. The use and conservation of wildlife, pp. 3–5. En: Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- ^{25, 26, 33, 37}Rosales Meda, M. 2002. *Propuesta de un perfil de plan de manejo de la actividad de cacería y de un calendario cinegético para comunidades de la Ecorregión Lachuá, como resultado del análisis de los registros de cacería, años 2000–2001*. Informe final de EPS, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Rosales Meda, M. 2003. *Abundancia, distribución y composición de tropas del mono aullador negro (Alouatta pigra) en diferentes remanentes boscosos de la Ecorregión Lachuá, Alta Verapaz*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ^{3, 11, 23, 34, 45}Rosales Meda, M., M. S. Hermes y J. Morales. 2004. *Caracterización de la actividad de cacería como base para una normativa cinegética comunitaria en el área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Alta Verapaz*. Informe final, Dirección General de Investigación, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- ^{10, 28, 30, 35, 38, 39, 40, 41, 44, 48, 50}Rubio Torgler, H., A. Ulloa Cubillos y C. Campos Rozo. 2000. *Manejo de la fauna de caza, una construcción a partir de lo local: métodos y herramientas*. Organización Indígena Regional Embera–Wounan (OREWA), Fundación Natura,

Ministerio del Medio Ambiente, Organización de Estados Iberoamericanos, Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Fondo Mundial para la Naturaleza.

- ^{2,5}Sanvicente, M. 1998. "Conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre en comunidades ejidales asentadas en el área de bosque modelo y zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera de Calakmul", pp. 72–85. En: Campos Rozo, C., A. Ulloa y H. Rubio Torgler (Compiladores). *Manejo de fauna con comunidades rurales*. Reimpresión 2001, Fundación Natura, Organización Regional Indígena Embera–Wounan (OREWA), Ministerio del Medio Ambiente, Organización de Estados Iberoamericanos, Instituto de Antropología e Historia, Colombia.
- ^{35, 36}Schmink, M., K. H. Redford y C. Padoch. 1992. "Traditional peoples and the biosphere: framing the issues and defining the terms", pp. 3–10. En: Redford, K. H. y C. Padoch (Editores). *Conservation of neotropical forests: working from traditional resource use*. Columbia University Press, New York.
- ^{4, 5, 49, 58}Shaw, J. H. 1991. "The outlook for sustainable harvests of wildlife in Latin America", pp. 24–34. En: Robinson, J. G. y K. H. Redford (Editores). *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press.
- ⁴Solís, V. 2003. "Del manejo de la vida silvestre al manejo ecosistémico: una visión desde Centroamérica", pp. 210–214. En: Polanco–Ochoa, R. (Editor). *Selección de trabajos, V Congreso Intenacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- ⁴³Suazo, J. P. 2005. *Percepción y uso de la vida silvestre: tawahkas y ladinos en el Corredor Biológico Mesoamericano*. Editorial Guaymuras, Honduras.
- ^{2, 52}Thompson, J. E. 1975. *Historia y religión de los mayas*. Siglo Veintiuno Editores, México.
- ³⁶Townsend, W. 1997. "La participación comunal en el manejo de la vida silvestre en el oriente de Bolivia", pp. 105–109. En: Fang, T., R. E. Bodmer, R. Aquino y M. H. Valqui (Editores). *Manejo de fauna silvestre en la Amazonía*. UNAP, University of Florida, UNDP/GEF, Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- ^{49, 61}Townsend, W. 2003. "La fauna silvestre y los pueblos indígenas: juntos en el tiempo pero con un futuro incierto", pp. 317–324. En: Polanco–Ochoa, R. (Editor). *Selección de trabajos V Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Fundación Natura, Colombia.
- ^{28, 38, 39, 40}Ulloa, A., H. Rubio Torgler y C. Campos R. 1998. "Conceptos y metodologías para preselección y análisis de alternativas de manejo de fauna de caza con indígenas Embera en el Parque Nacional Natural de Utría, PNNU, Chocó, Colombia", pp. 19–48. En: Campos Rozo, C., A. Ulloa y H. Rubio Torgler. (Compiladores). *Manejo de fauna con comunidades rurales*. Reimpresión 2001, Fundación Natura, Organización Regional Indígena Embera–Wounan (OREWA), Ministerio del Medio Ambiente, Organización de Estados Iberoamericanos, Instituto de Antropología e Historia, Colombia.
- ^{6, 28, 38, 39, 40}Ulloa, A., H. Rubio Torgler y C. Campos Rozo. 2004. "Conceptual basis for the selection of wildlife management strategies by the Embera people in Utría National Park,

Chocó, Colombia", pp. 11–36. En: Silviu, K. M., R. E. Bodmer y J. M. V. Fragoso (Editores). *People in nature: wildlife conservation in South and Central America*. Columbia University Press, New York.

⁹UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization).1996. *Acuerdos de Paz*. Colegio de Abogados y Notarios de Guatemala, Guatemala.

^{19, 21, 42, 53}Wilson, R. 1999. *Resurgimiento maya en Guatemala (Experiencias Q'eqchi')*. Centro de Investigaciones Regionales de Mesoamérica, Guatemala.

CAPÍTULO 13

Diagnóstico de la organización comunitaria para el uso de fauna silvestre en dos comunidades ejidales del municipio de Hueytamalco, Puebla, México

Adriana Cossío Bayúgar
Alberto González Romero
Vinicio Sosa Fernández
Ronald Nigh Nielsen

Introducción

El quehacer campesino se compone en la mayoría de los casos de una serie de actividades complementarias de la agricultura: recolección, extracción forestal, pesca, caza, cría de ganado, elaboración de productos artesanales y venta de fuerza de trabajo.¹ Existe polémica en la propuesta de algunos autores sobre el hecho de que la cosmovisión de los pueblos indígenas influye en la forma de apropiación de los recursos naturales y en sus métodos de producción, de tal manera que el entorno se deteriora en menor grado y estas formas de producción logran permanecer durante años.²

Sin embargo, según circunstancias como la densidad poblacional, por ejemplo, estas formas de apropiación no han evitado la sobreexplotación ni servido como fuente de regulación del uso inmoderado de los recursos naturales.³ Cuando los asentamientos humanos son de baja densidad, las tasas de crecimiento poblacional humano en el ámbito local son bajas por lo que puede provocar migración y el uso tradicional de apropiación de los recursos naturales. No obstante, la conservación ocurre prácticamente por la baja presión sobre tales recursos, más que por una conciencia ética de parte de los pobladores.⁴ La forma en la que los diferentes grupos humanos se relacionan con sus recursos naturales varía de acuerdo con las condiciones del lugar, las necesidades, la historia y el grado de aculturación de cada grupo. Aquellos que están más aculturados pierden poco a poco las tradiciones, lo que acentúa el consumo excesivo de los recursos.⁵ Al disminuir los patrones de subsistencia basados en la autosuficiencia y aumentar aquellos que se ligan a la economía de consumo, se intensifica la utilización de los recursos naturales y provoca que declinen mucho más rápido.⁶ Por lo tanto, el gran reto es cómo lograr la conservación de los recursos bajo estas circunstancias.

En el caso particular de México, con el establecimiento de los ejidos y las leyes implementadas por la Reforma Agraria, los sistemas de producción indígena tradicionales fueron acabándose paulatinamente debido a las restricciones de la misma, la cual no permitía que la tierra estuviera improductiva más de un año, arrendada o enajenada; las parcelas de los ejidatarios se convirtieron en tierras que escasamente permiten su subsistencia alimenticia.⁷ Esto, aunado al crecimiento demográfico humano y a la dotación de nuevas tierras, aceleró la destrucción de los ecosistemas naturales, los cuales se sustituyeron por tierras ejidales.⁸

La fauna silvestre como recurso natural ha sido de primordial importancia durante la historia de la humanidad para la obtención de proteína de origen animal;⁹ además, proporciona materias primas para la

elaboración de utensilios, ropa y objetos decorativos, y forma parte de la cultura material de los distintos grupos humanos.¹⁰ Los animales son parte de la visión del mundo, de la mitología, de la religión y del arte;¹¹ y algunos también son utilizados como compañía o para ser exhibidos.¹²

En la actualidad, la cacería es todavía una actividad importante para la subsistencia de algunos grupos humanos al proveer proteína de origen animal y como tal es legítimamente reconocida en diversos países.¹³ En México, la Ley General de Vida Silvestre contempla, en sus artículos 92 y 93, el aprovechamiento para fines de subsistencia.¹⁴ Por otro lado, la cacería como actividad tiene diferentes connotaciones culturales dentro de los grupos humanos: ayuda a la cohesión entre los individuos, promueve la convivencia entre los participantes y el cazador adquiere estatus de acuerdo con el número y tipo de presas cazadas.¹⁵

En muchos casos la venta de fauna silvestre y sus productos en mercados externos a la comunidad rural representa una fuente de ingresos.¹⁶ Bajo este esquema, la cacería pasa de ser una actividad que cubre necesidades de subsistencia a una actividad comercial,¹⁷ lo que desarrolla un patrón de cacería no regulado, con una población humana creciente, en una economía en expansión que trae como consecuencia la explotación no sostenible de la fauna silvestre.¹⁸ En México, la Ley General de Vida Silvestre impone ciertos requisitos para llevar a cabo el aprovechamiento de ésta; sin embargo, tanto la cacería como la comercialización ocurren en todo el país sin cumplir con dichos requisitos.¹⁹ Es necesario que la regulación de la cacería se haga efectiva y real.²⁰

El presente trabajo se realizó con varios objetivos: a) comparar la forma en que se aprovecha la fauna silvestre dentro de 2 comunidades ejidales, cuyo tiempo y forma de establecimiento son diferentes, así como el origen de sus pobladores; b) identificar cuáles especies de fauna son utilizadas y cómo son las estrategias de manejo para regular el aprovechamiento de ésta en cada comunidad; y c) detectar cambios

en la presencia de algunas especies mediante la memoria viva de las comunidades.

Métodos

El estudio fue realizado en 2 ejidos: Atehuetzin Sección 5a y Manlio Fabio Altamirano, localizados al noreste de la cabecera municipal del municipio de Hueytamalco, Puebla. Hueytamalco se encuentra ubicado en la Sierra Madre Oriental, cerca de la Planicie Costera Nororiental,²¹ en la Sierra Oriente de Puebla.

El clima en esta zona es cálido húmedo con lluvias intensas en verano, correspondiente a la fórmula climática Am.²² La precipitación pluvial anual es de 1500 a 2000 mm. La temporada seca es corta (2 a 3 meses).²³ Las lluvias entre verano e invierno son mayores a 18% anual.²⁴ La temperatura media es mayor a 18 °C; en el mes más frío es menor de 18 °C y en el más caliente es mayor a 22 °C.²⁵ Por su ubicación geográfica la región pertenece a la provincia florística²⁶ y se identifican 2 tipos principales de vegetación: selva mediana subperennifolia y bosque de encinos.²⁷ La vegetación se encuentra muy fragmentada debido principalmente a la ganadería extensiva, la deforestación, el cultivo de árboles frutales y el excesivo turismo en la zona; sin embargo, tiene potencial de recuperación.²⁸

La zona de estudio se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria de México 105 (RTP–105 Cuetzalan) y del AICA C–47 Cuetzalan,²⁹ pero no se cuenta con información acerca de la presión sobre especies clave o la concentración de especies en riesgo. No se conocen zonas protegidas dentro de esta región y se le considera de cierto grado de importancia en cuanto a los servicios ambientales que presenta, específicamente respecto al aporte de agua en las cañadas con vegetación natural y el control de inundaciones.³⁰

Caracterización de los ejidos del estudio

La combinación del conocimiento del ecosistema y la complejidad social permite enriquecer los resultados ambientales y sociales.³¹ Para conocer cómo se formaron los ejidos, la problemática dentro de ellos y así poder contextualizar el uso de la fauna, se llevaron a cabo talleres participativos en cada uno de los ejidos,³² en los cuales se utilizó una grabadora de audio para poder registrar los datos y comentarios generados entre los participantes de forma más completa y fidedigna. También se usó la información obtenida en las entrevistas para complementarla con la de los talleres. Los problemas considerados como prioritarios en cada ejido se identificaron en cada una de las comunidades mediante un taller participativo, que se llevó a cabo de acuerdo con el ejercicio propuesto como Matriz de Priorización de Problemas.³³

La información sobre uso de recursos naturales en forma general fue obtenida mediante talleres participativos basados en una Matriz de Evaluación de Recursos.³⁴ Durante el mismo ejercicio se obtuvo información sobre los cambios temporales en la disponibilidad y posibles alternativas de reemplazo del recurso. Toda la información generada durante los talleres participativos fue registrada tanto por escrito como en cintas de audio.

La identificación del área de actividad para aprovechamiento se hizo con apoyo de una fotografía aérea de la zona de vuelo F14–12 línea 181, escala 1:75 000 ubicada en la carta topográfica Martínez de la Torre (INEGI 2000b).³⁵ La fotografía fue capturada por barrido e impresa; en ella, aparecen ambos ejidos y los predios colindantes, a fin de que los informantes que lograban ubicar puntos de referencia señalaran el área en la cual llevaban a cabo actividades como la cacería; en el caso de que el informante no lograra identificarlos en la fotografía, la descripción del área de actividad era verbal. La información se registró por escrito.

Información sobre la fauna silvestre

El trabajo de campo se llevó a cabo de noviembre de 2003 a octubre de 2004. Para obtener la información acerca del uso de la fauna silvestre se aplicaron entrevistas semiestructuradas, apoyadas con un catálogo de fotografías en el que aparecen 13 especies de reptiles, 4 de anfibios, 25 de aves y 37 de mamíferos que se encuentran en la zona.³⁶ En el catálogo se incluye una especie de mamífero no existente en la zona, el tejón europeo (*Meles meles*), como testigo. Las especies seleccionadas para el catálogo fueron obtenidas de diferentes listados de los cuales se eligieron las que podían ser las conspicuas y las que se reportan como utilizadas en algunos estudios.³⁷

Se hicieron en total 56 entrevistas con duración de 2 a 3 horas cada una. En ellas, con informantes clave, como los cazadores, se obtuvieron algunos datos sobre cosecha de fauna. Además se realizaron talleres participativos para obtener información sobre el uso, la forma de extracción y algunos de los conflictos relacionados con la fauna silvestre como recurso. También se llevaron a cabo entrevistas abiertas a pequeños propietarios de predios y a algunas autoridades municipales.

Además de las entrevistas, con el fin de evaluar los cambios en la abundancia de las diferentes especies, se hicieron talleres participativos en ambas comunidades, donde se presentaron las imágenes del catálogo utilizado en las entrevistas; luego, los participantes discutían en cuál categoría clasificar a cada especie y cuando llegaban a un consenso la especie se ubicaba dentro de alguna de las siguientes categorías de cambio temporal: aumentado, sin cambio, disminuido, desaparecido o desconocido. Sólo había una respuesta para cada especie. La información fue registrada tanto por escrito como en cinta de audio.

Resultados

Aspectos histórico–sociales y productivos

Ejido Atehuetzin Sección 5a (Atehuetzin)

Durante el agrarismo radical veracruzano,³⁸ hacia 1930, un grupo de campesinos que trabajaban en las haciendas de Paxta y de Atehuetzin cuyas áreas eran de 705 y 944 ha, respectivamente, solicitaron la dotación de tierras ejidales y señalaron como afectables los predios ya mencionados, propiedad del mismo dueño. Entre 1968 y 1970 se incrementó el número de solicitantes, mismos que invadieron los predios reclamados ante la falta de resolución por parte de las autoridades agrarias. En 1970, la Secretaría de la Reforma Agraria (SRA) emitió la sentencia de dotación definitiva de 361 ha de agostadero que benefició a 78 campesinos³⁹ y dotó a cada ejidatario con varias parcelas que medían entre 0.5 y 5.0 ha;⁴⁰ se repartieron además lotes de 0.25 ha cada uno. Al aplicarse el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE)^a se rebasó la superficie contemplada en la dotación original, al sumar 400 ha en total. El excedente se registró como pequeñas propiedades que fueron asignadas a diferentes integrantes del ejido. En este deslinde final se benefició a 120 personas. Atehuetzin está conformado por 173 familias, con un total de 667 pobladores.

Inicialmente, los campesinos de Atehuetzin cultivaban diversos productos tanto para autoconsumo como para venta. En el monte obtenían barbasco. Al deteriorarse la tierra por el cultivo de maíz implementaron, hace unos 25 años, cultivos permanentes como café y plátano. Actualmente,

a El gobierno federal puso en marcha el PROCEDE, que se basa en la facultad que la ley otorga a la asamblea ejidal para delimitar y decidir el destino de las tierras de que fueron dotados. En el programa se expiden y entregan certificados y títulos correspondientes a las tierras según el uso y propietario definidos por la asamblea, con el objetivo de regularizar la tenencia de la tierra (Procuraduría Agraria).

tanto el precio del café como el de otros productos de la región ha bajado, la competencia aumentado y las familias han crecido, por lo que se requiere intensificar la atención a los cultivos para alcanzar producciones y calidades competitivas. Los ingresos generados no son suficientes para mantenerse y algunos ejidatarios trabajan como jornaleros fuera del ejido, de la región o del país.

Los principales problemas que preocupan a los habitantes del ejido se relacionan con la falta de infraestructura urbana, así como con la deficiente organización de los mercados para sus productos (Cuadro 1).

<i>Descriptor</i>	<i>Atehuetzin Sección 5a</i>	<i>Manlio Fabio Altamirano</i>
Tiempo desde el establecimiento	Más de 80 años	13 años
Fundadores	Trabajadores locales e inmigrantes cuya actividad principal siempre ha sido agropecuaria	Inmigrantes principalmente de origen urbano, sin actividad agropecuaria previa
Inicio del proceso agrario	1930	1960
Fecha oficial de fundación del ejido	1973	1996
Proceso agrario	Invasión de tierras, proceso agrario sin convenio con el propietario	Sin invasión de tierras, convenio de la Secretaría de la Reforma Agraria con el propietario
Superficie total del ejido	361 + 39 ha como propiedad privada	478 ha
Superficie de cada parcela (cada ejidatario cuenta con más de una parcela, pero varía la cantidad de tierra asignada por ejidatario de acuerdo con la calidad de la tierra)	0.5–5.0 ha	9.5–13 ha
Número de jefes de familia	120	30
Número total de habitantes	667	142

<i>Descriptor</i>	<i>Atehuetzin Sección 5a</i>	<i>Manlio Fabio Altamirano</i>
Uso de la tierra antes del establecimiento del ejido	Tierras dedicadas a la agricultura y ganadería	Más de 50% de bosque tropical, pendientes pronunciadas, arenales; se ha ido desmontando paulatinamente para el establecimiento de cultivos permanentes
Estado actual de las parcelas	Parcelas con cultivos permanentes ya establecidos, en su mayoría policultivos de plátano, café y cítricos	Parcelas parcialmente establecidas, iniciando producción, muchas de ellas monocultivos de cítricos
Actividades complementarias principales	Jornaleros; un poco de ganadería	Jornaleros
Emigración a	Sonora y Estados Unidos de América	Estados Unidos de América
Principales problemas manifestados durante los talleres participativos y en las entrevistas; en el orden de priorización	• Conexión incompleta al drenaje público • Apoyos insuficientes a la vivienda • Organización social deficiente • Alcoholismo • Basura • Caminos deficientes • Violencia intrafamiliar • Inexistencia de comercializadora para venta de la producción • Inexistencia de servicios de salud • Inexistencia de centro comunitario • Inexistencia de bachillerato (cuentan con preescolar, primaria y telesecundaria)	• Deficiencia de organización social • Comunidad dividida • Falta de interés en la participación • Ejidatarios que residen fuera del ejido • Recursos para inversión escasos • Marginación del ejido para apoyos por parte del gobierno municipal • Deficiencia de caminos • Tala de árboles sin control • Inexistencia de áreas recreativas • Fauna silvestre en disminución • Contaminación del río • Inexistencia de servicio de agua potable • Deficiencia de servicio de alumbrado público • Deficiencia de escuela primaria (no cuentan con otros niveles educativos) • Capilla en malas condiciones • Inexistencia de centro comunitario

Cuadro 1. Comparación de algunas características históricas, productivas y sociales de los ejidos Atehuetzin Sección 5a y Manlio Fabio Altamirano del municipio de Hueytamalco, Puebla.

Ejido Manlio Fabio Altamirano (MFA)

Un grupo de vecinos de la ciudad de Tlapacoyan, Veracruz, solicitó la dotación de tierras para la formación de un nuevo centro de población ejidal ante la SRA hacia 1960. El 3 de febrero de 1993 (fecha de fundación del ejido), personal de dicha Secretaría instruyó a los solicitantes para ocupar el predio que se vería afectado por la solicitud, de manera tal que pudiera finalizarse el trámite mediante un convenio de compraventa entre el propietario del predio y el gobierno federal y la SRA. La dotación fue de 478 ha para 30 beneficiarios; la Sentencia de Formación del Nuevo Centro de Población Ejidal denominado Manlio Fabio Altamirano, se emitió el 4 de diciembre de 1996 por el Tribunal Superior Agrario.⁴¹ Las hectáreas pertenecían a una fracción de la ex Hacienda Los Anayos, denominada Tecuantepeque, la cual negaba la solicitud de desmonte de 269 ha cubiertas de monte alto debido a las características de topografía y suelo que presentaba el terreno, "el cual debe conservarse con vegetación forestal para evitar su erosión",⁴² pues está conformado por "lomas de arena en 90% y pendientes desde 25 hasta 40 metros".⁴³

En 1998 se llevó a cabo el registro de parcelas dentro del PROCEDE, con una superficie de entre 9.5 y 13 ha, y lotes de 0.25 ha cada uno. Actualmente, MFA está conformado por 35 jefes de familia, de los cuales 22 viven en el núcleo de población del ejido y el resto en Hueytamalco o en Tlapacoyan. Aproximadamente hay 10 avecindados, es decir, tienen lote pero no parcela, y su población es de 142 habitantes.

Inicialmente se establecieron 32 personas que comenzaron a trabajar en forma colectiva sin estar parcelado el ejido. Para mantenerse, mientras comenzaba la producción agrícola, obtenían productos del bosque como barbasco, madera y animales silvestres,

tanto para autoconsumo como para comercializarlos. Algunos de los ejidatarios fundadores se fueron de MFA, pues no lograron adaptarse a las actividades agrícolas.

Una vez asignadas las parcelas comenzaron a trabajar en forma individual. Más de la mitad de la superficie del ejido era monte alto, que se ha ido eliminando para establecer cultivos de café, cítricos y plátano, los cuales comenzaban a tener un rendimiento productivo cuando se llevó a cabo el estudio.

Los problemas básicos que afectan a los pobladores del ejido son la división y la falta de comunicación intraejidal, la apatía como grupo, la falta de organización y de capacidad de desarrollo de proyectos —susceptibles de ser financiados mediante apoyos gubernamentales—, la actitud de desconocimiento de la autoridad ejidal, las reglas internas y los acuerdos de asamblea (Cuadro 1). Dicha información se obtuvo de documentos agrarios, de las entrevistas y de los talleres participativos.

Uso de recursos naturales

El uso de los recursos naturales es una parte importante de la cultura en ambos ejidos. Existe preocupación manifiesta por el deterioro de dichos recursos en MFA; sin embargo, esto no sucede en Atehuetzin. Durante los talleres participativos se obtuvo la siguiente información: entre los recursos más utilizados están la madera para leña y construcción de casas y muebles, los hongos, las plantas medicinales, y de uso alimentario y la fauna silvestre. Se reconoció la disminución en la abundancia de los recursos y su insuficiencia para ser aprovechados por todos los integrantes de la comunidad. La aportación de servicios ambientales por parte del bosque fue reconocida como importante. Algunos recursos pueden sustituirse, como el gas LP en lugar de la leña,

y medicina de patente en lugar de flora y fauna, independientemente de sus ventajas y desventajas. Se expresó que los servicios ambientales no tienen manera de sustituirse. Otra característica del monte de la zona, clasificada como importante, es que sirve como hábitat para la fauna y permite que se regeneren las plantas y los animales.⁴⁴

Área de actividad para el aprovechamiento de recursos naturales

Las áreas en las que se lleva a cabo la extracción de recursos tanto maderables como no maderables, incluyendo la fauna silvestre, es un fragmento de bosque denominado El Tecuán, cuya propiedad está dividida entre el ejido de MFA —donde se ubica la mayor parte—, una pequeña porción en el ejido de Atehuetzin y 8 pequeños propietarios colindantes. La superficie de dicho fragmento es aproximadamente de 400 ha en total.⁴⁵ La topografía y el suelo son los factores principales que han impedido que el fragmento se haya desmontado por completo.⁴⁶ A pesar de esto, los diferentes propietarios continúan con un desmonte parcial paulatino. Las actividades de aprovechamiento se llevan a cabo tanto por los tenedores de la tierra como por los vecinos, sea con autorización o de manera clandestina.

Uso de fauna silvestre

Se compararon los datos del número de especies registradas en la zona y el número de especies que se asignaron dentro de alguna categoría de uso (Cuadro 2). Asimismo, se comparó el número de especies que se utilizan en la zona y cuántas de ellas se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo en la NOM-059-ECOL-2001 (Cuadro 3).

Taxón	Número de especies	Uso							
		Alimento	Medicinal	Mascota	Venta	Fauna nociva	Mágico-religioso	Cacería recreativa	Otros
Mamíferos	72 (37 si agrupamos algunos taxa*)	20	12	9	15	16	7	11	9
Aves	105	12	5	10	7	0	5	3	3
Reptiles	Sin datos (4 especies en catálogo)	4	6	4	4	10	2	0	1
Anfibios	Sin datos (13 especies en catálogo)	1	1	0	0	1	2	0	1
Total		37	24	23	26	27	16	14	14

Cuadro 2. Números comparativos del uso de especies por grupo taxonómico. El número de especies fue obtenido de los datos reportados por Arita (2004) para mamíferos; en el caso de las aves se utilizaron los datos generados por Rosete (2002) y se complementó la información con observaciones directas en la zona de estudio, además de datos obtenidos en las entrevistas. Los datos sobre "uso" son los obtenidos en las entrevistas. Los usos no son excluyentes por lo que una misma especie puede tener más de uno. *Se manejan murciélagos, ratas y ratones en grupos distintos.

Taxón	Número de especies utilizadas incluidas en la NOM-059-ECOL-2001	Número de especies utilizadas en total
Mamíferos	9	33
Aves	5	18
Reptiles	8	15
Anfibios	2	4
Total	24	70

Cuadro 3. Grupos de vertebrados utilizados en Atehuetzin y en Manlio Fabio Altamirano y comparación numérica de cuántas especies se incluyen clasificadas dentro de alguna categoría de riesgo de la NOM-059-ECOL-2001 (INE/SEMARNAT 2002).

Del mismo modo, se compararon los diferentes usos para cada especie en ambos ejidos (Cuadros 4, 5 y 6). Las especies consideradas como nocivas son sometidas a un control. Las causas para considerarlas así son daño a los cultivos, depredación de animales domésticos o daños a la salud o integridad física de las personas —animales venenosos o que provocan alteraciones en organismos de personas o animales—. Se diferenciaron

aquellas especies que son cazadas como actividad recreativa y aquellas cuya cacería se considera furtiva según lo expresado explícitamente durante las entrevistas.

La cacería como actividad

Cacería en Atehuetzin

La descripción de cómo se lleva a cabo la cacería en Atehuetzin es, a grandes rasgos, la siguiente: se reúnen 2 ó 3 personas que salen a montar, generalmente en la noche; si se captura una presa, lo obtenido se comparte entre los participantes y con las familias y amigos de ellos, aun cuando sean piezas pequeñas. Consideran que el éxito de la cacería es de 20 a 30%: "lo importante es pasársela bien" (Joel Alarcón, 30 años). "Lo bonito es desvelarse, engarraparse; es mejor que emborracharse" (Eulogio Alarcón, 32 años).

Algunas personas salen de cacería una vez por semana, otras, cada mes. Hay quienes consideran que llevan a cabo la actividad por la necesidad de comer y otras por diversión.

Los grupos de monteros están integrados por hombres la mayoría de las veces, pues existe la idea de que si participan las mujeres, la cacería no tendrá éxito. Lo mismo ocurre si el grupo es muy grande, debido a "la envidia". Entre los cazadores de Atehuetzin la esposa de uno de los más reconocidos cazadores del ejido comenzó a ir con él y "le agarró gusto". La mayoría de los entrevistados sabe que es "un delito cazar a los animales". Las autoridades municipales avisaban cada año a los comisariados ejidales cuando comenzaba la veda: "Desde hace como 2 años ya no nos han avisado" (probablemente a raíz del cambio de legislación relativa a la vida silvestre).

Cada uno de los cazadores entrevistados dijo que sí respetan las temporadas de reproducción y que no cazan a las hembras con crías, pero que otras personas no respetan ninguna de estas cosas.

Con el tiempo, en Atehuetzin ha habido cambios en la forma de vida de los pobladores. Inicialmente el acceso a la fauna no era restringido y era más abundante, pues el bosque no se encontraba tan fragmentado e intervenido. Las actividades de cacería se llevaban a cabo con más frecuencia. Algunos de los cazadores jóvenes aprendieron con los viejos:

Antes teníamos más libertad, podíamos organizar nuestros días como quisiéramos, estar toda la noche en el monte y atender la huerta a la hora que pudiéramos. Ahora es diferente, el plátano y el café ya no valen, hay que trabajar para el patrón y hay que estar temprano. Ya no podemos desvelarnos. Además, hay que atender mejor las huertas para que produzcan y rindan. Por eso ya ocupamos nuestro tiempo diferente (Agustín Salazar, 37 años).

Debido a que muchos no tienen perros buenos para la cacería y cada vez es más difícil conseguir y portar armas, algunas personas han dejado de cazar. Sin embargo, el consumo de fauna continúa, pues la carne se obtiene comprada o en forma de obsequio. Por otra parte, niños, jóvenes e incluso adultos portan siempre alguna herramienta que permite capturar presas. Desde el charpe o la resortera para cazar ardillas (*Sciurus* sp.) y aves como hasta machetes, útiles en caso de que aparezca algún animal durante la jornada de trabajo. En muchas ocasiones la presa es capturada, transportada viva y sacrificada en la casa, por lo que pueden permanecer algunos días como animal de compañía o ser vendida, como ocurre con las iguanas (*Iguana iguana* y *Ctenosaura* sp.) y los armadillos (*Dasypus novemcinctus*). Otra forma de caza es mediante el control de especies consideradas nocivas, animales “dañeros”, llevado a cabo al colocar trampas o al pedir a los monteros que vayan a la milpa cuando hay daños ocasionados por alguna especie, por ejemplo, los mapaches (*Procyon lotor*).

<i>Especie</i>	<i>Cambio temporal</i>		<i>Uso</i>	
	<i>Atehuetzin</i>	<i>Manlio Fabio Altamirano</i>	<i>Atehuetzin</i>	<i>Manlio Fabio Altamirano</i>
Aves				
<i>Crax rubra</i>	Disminuido	Desapareció	Alimento Cacería recreativa Cautiverio	Alimento Cacería furtiva Cacería recreativa Cautiverio Venta
Mamíferos				
<i>Mazama americana</i>	Desapareció	Sin cambio	Alimento	—
<i>Pecari tajacu</i>	Desapareció	Desapareció	Cacería recreativa	—
<i>Pecari tayassu</i>	Desapareció	Desapareció	Alimento Cacería recreativa	—
<i>Felis wiedii</i>	Sin cambio	Desapareció	Control (depredador)	Control (depredador)
<i>Felis pardalis</i>	Desapareció	Desapareció	Venta (piel)	—
<i>Panthera onca</i>	Desapareció	Desapareció	Control (depredador) Venta (piel)	Control (depredador)
<i>Eira barbara</i>	Desconocido	Desapareció	Alimento	—
<i>Cuniculus paca</i>	Desapareció	Desapareció	Alimento Cacería recreativa	Alimento Venta

Cuadro 4. Especies que se considera han desaparecido en la zona de estudio y el uso que se les da (o dio) en los ejidos de Atehuetzin y Manlio Fabio Altamirano, Hueytamalco, Puebla. La información sobre "cambio temporal" se obtuvo en los talleres participativos. La información sobre uso se obtuvo de las entrevistas.

<i>Especie</i>	<i>Cambio temporal</i>		<i>Uso</i>	
	<i>Atehuetzin</i>	<i>Manlio Fabio Altamirano</i>	<i>Atehuetzin</i>	<i>Manlio Fabio Altamirano</i>
Anfibios				
<i>Bolitoglossa mexicana</i>	Disminuido	Sin cambio	Control (salud) Mágico	Control (salud)

<i>Especie</i>	<i>Cambio temporal</i>		<i>Uso</i>	
	<i>Atehuetzin</i>	<i>Manlio Fabio Altamirano</i>	<i>Atehuetzin</i>	<i>Manlio Fabio Altamirano</i>
Reptiles				
Serpientes*	Disminuido	Disminuido	Control (salud) Ornamental (piel) Venta (piel)	Control (salud) Ornamental (piel) Venta (piel)
Iguanas*	Disminuido	Sin cambio	Alimento Cautiverio Medicinal Venta	Alimento Cautiverio Medicinal
Aves				
<i>Penelope purpurascens</i>	Sin cambio	Disminuido	Alimento	---
Pericos*	Aumentado	Disminuido	Cautiverio	Cautiverio
<i>Amazona autumnalis</i>	Disminuido	Sin cambio	Alimento Cautiverio Venta	Alimento Cautiverio Venta
Piciformes (<i>Aulachorynchus prassinus</i> , <i>Pteroglossus torquatus</i> , <i>Ramphastos sulphuratus</i>)	Disminuido	Sin cambio	(Usos sólo para <i>R. sulphuratus</i>) Alimento Cautiverio Medicinal Ornamental Venta	(Usos sólo para <i>R. sulphuratus</i>) Cautiverio Ornamental Venta
Mamíferos				
<i>Odocoileus virginianus</i>	Disminuido	Sin cambio	Alimento Cacería recreativa Medicinal	Alimento Cacería furtiva
<i>Mustela frenata</i>	Sin cambio	Disminuido	Control (depredador)	Control (depredador)
<i>Mephitis macroura</i>	Sin cambio	Disminuido	Alimento Medicinal	Alimento Cautiverio Medicinal
<i>Lontra longicaudis</i>	Sin cambio	Disminuido	Alimento Control (depredador peces) Ornamental (piel) Venta (piel)	Alimento Ornamental (piel) Venta (piel)

Especie	Cambio temporal		Uso	
	Atehuetzin	Manlio Fabio Altamirano	Atehuetzin	Manlio Fabio Altamirano
Prociónidos (<i>Nasua narica</i> , <i>Procyon lotor</i> y <i>Potos flavus</i>)	Disminuido	Disminuido	Alimento Cacería recreativa (no <i>P. flavus</i>) Cautiverio (no <i>N. narica</i>) Control (no <i>P. flavus</i>) Mágico (sólo <i>P. lotor</i>) Ornamental (piel) (sólo <i>P. flavus</i>) Venta	Alimento Cautiverio (sólo <i>N. narica</i>) Control (no <i>P. flavus</i>) Medicinal (sólo <i>P. lotor</i>) Ornamental (piel) (sólo <i>P. flavus</i>) Venta (no <i>N. narica</i>)
<i>Marmosa mexicana</i>	Disminuido	Sin cambio	Control	---
<i>Sorex cinereus</i>	Desconocido	Disminuido	---	---
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Sin cambio	Disminuido	Alimento Cacería recreativa Cautiverio Control (cultivos) Mágico Venta	Alimento Ornamental (piel)
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Disminuido	Disminuido	Alimento Mágico Medicinal	Medicinal Venta
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Disminuido	Disminuido	Alimento Medicinal Ornamental (concha) Venta	Alimento Cacería furtiva Cacería recreativa Cautiverio Medicinal Ornamental
<i>Tamandua mexicana</i>	Sin cambio	Disminuido	Alimento Control (depredador) Ornamental (piel) Venta (piel)	Alimento Control (depredador) Ornamental (piel)

Cuadro 5. Especies que se considera han disminuido en la zona de estudio y el uso reconocido en los ejidos de Atehuetzin y Manlio Fabio Altamirano, Hueytamalco, Puebla. La información sobre “cambio temporal” se obtuvo en los talleres participativos. La información sobre uso se obtuvo de las entrevistas.

*Grupos de especies.

Especie	Cambio temporal		Uso	
	Atehuetzin	Manlio Fabio Altamirano	Atehuetzin	Manlio Fabio Altamirano
Aves				
Pericos*	Aumentado	Disminuido	Cautiverio	—
Mamíferos				
<i>Canis latrans</i>	Aumentado	Sin cambio	Cautiverio Control (depredador) Mágico Medicinal Venta	Control (depredador)
Tuzas*	Aumentado	Sin cambio	Alimento Control (cultivos)	Control (cultivos)
Ratones*	Aumentado	Sin cambio	Control (cultivos)	Control (cultivos)
Ratas*	Aumentado	Sin cambio	Control (cultivos)	Control (Cultivos, depredador)
Reptiles				
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Aumentado	Sin cambio	—	Control (salud)

Cuadro 6. Especies cuya abundancia se ha incrementado y el uso que se les da en los ejidos Atehuetzin y Manlio Fabio Altamirano, Hueytamalco, Puebla. La información sobre cambio temporal se obtuvo en los talleres participativos. La información sobre uso se obtuvo de las entrevistas.

*Grupos de especies.

Se registraron los datos de captura de especie de febrero a octubre de 2004 en el ejido de Atehuetzin (Cuadro 7). Algunas presas son traídas de los lugares de trabajo y no son cazadas en la zona del ejido, por lo que la información es parcial respecto la cantidad de individuos capturados, puesto que sólo se analizaron los obtenidos en Atehuetzin, y existen datos de cacería furtiva en la zona por cazadores de diversos ejidos.

<i>Especie</i>	<i>Número</i>	<i>Peso</i>	<i>Sexo</i>	<i>Uso</i>	<i>Origen*</i>
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1	4 kg	Macho	Alimento	Dentro
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1	5 kg	Macho	Alimento	Dentro
<i>Dasypus novemcinctus</i>	4	Sin información	Sin información	Alimento	Dentro
<i>Canis latrans</i>	1	Sin información	Hembra	Como mascota	Fuera
<i>Canis latrans</i>	1	Sin información	Macho	Vendido para mascota	Fuera
<i>Ctenosaura similis</i>	4	Sin información	Sin información	Alimento y mascota	Fuera

Cuadro 7. Cosecha de especies de febrero a octubre de 2004 dentro del ejido de Atehuetzin, Hueytamalco, Puebla.

*Obtenidas dentro o fuera (Martínez de la Torre, Ver., durante la jornada de trabajo en el corte de limón) de la zona de estudio.

Dentro del ejido de Atehuetzin existen por lo menos 4 personas que cazan para vender las presas, principalmente armadillos y mapaches. Pueden vender al animal sin preparar o bien ya ahumado. Además, cada año capturan cotorras (*Amazona autumnalis*) y tucanes (*Ramphastos Sulfuratus*).

En MFA fue más difícil obtener información y no hubo suficiente apertura por parte de los cazadores, debido, probablemente, a que el tiempo de contacto con el ejido de Atehuetzin es mucho mayor (desde 1996) y que la situación del aprovechamiento de fauna dentro del ejido es conflictiva.

Regulación de la cacería en las comunidades de estudio

Cacería furtiva en Manlio Fabio Altamirano

Entran cazadores externos al ejido o a las parcelas, incluso invitados por cazadores del mismo ejido, provenientes de otros poblados:

“Muchos entran por encargo a buscar los animales” (Dora Sosa, 36 años); “Entran fuera de temporada y hacen hoyos” (Wenceslao López, 43 años).

La especie más buscada en MFA es el armadillo. En Las Margaritas^b (CIPEP-INIFAP) es el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Durante un tiempo algunos integrantes del ejido estuvieron vigilando para que no se metieran cazadores, pero debido a la conformación del terreno, a la cobertura vegetal y los riesgos que implica llevar a cabo esta actividad dejaron de hacerlo. A pesar de que el problema se ha tratado en las asambleas ejidales, no se ha podido llegar a algún acuerdo. Entre las soluciones propuestas se encuentra la colocación de cadenas para cerrar los caminos de acceso vehicular pues

Entran con perros en las camionetas y se acaban los animales que hay dentro del ejido. Cuando salen las camionetas ni cuenta nos damos de qué llevan y ya no dejan nada para nosotros (Don Tito, 52 años). Aunque se ha reportado a las autoridades, los habitantes dicen que son ellos mismos quienes vienen a cazar (Maximino Sosa, 34 años).

Propietarios de los predios colindantes con los ejidos

Los entrevistados manifestaron que no permiten la cacería dentro de sus terrenos y que es el encargado de cada predio quien debe vigilar. Ellos, por su parte, dicen que no cazan dentro de sus predios; sin embargo, alguno ha comprado ocasionalmente animales que le

b El Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Puebla (CIPEP) “Las Margaritas”, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), cuenta con un fragmento de bosque tropical de aproximadamente 200 ha, en el cual se está tramitando una UMA. Dicho fragmento continúa hacia otro predio denominado La Esperanza, el cual pertenece a un militar de rango, quien tiene soldados a cargo de la vigilancia. En estos fragmentos hay especies que al parecer han sido extirpadas del fragmento del presente estudio. En ambos predios hay más vigilancia y aparentemente menor actividad de cacería. De hecho, toda actividad dentro de estos predios es furtiva. En el caso de La Esperanza se han aplicado sanciones cuando se ha atrapado a algún infractor, por lo que ha habido mucho más control. Estos fragmentos se encuentran separados del estudiado por la zona urbana del ejido, una carretera y pastizales con cercos.

ofrecen cazadores de la zona y otros tiran al blanco con los animales que se presentan a su paso. En uno de los casos, el propietario llevó a cabo las actividades de vigilancia de manera personal durante el tiempo que residió en forma permanente en el predio, lo cual redujo la actividad.

Autoridades municipales

El agente ministerial municipal de Hueytamalco mencionó que existe veda total para la cacería de especies silvestres en el estado de Puebla. La responsabilidad de la vigilancia pasó del nivel federal al estatal; hay vigilancia permanente y ellos reciben directamente las denuncias. Si encuentran a alguien con armas o animales, se confiscan o se consignan las personas ante las autoridades, quienes determinan la sanción. Estas actividades se regulan desde Teziutlán, Puebla; aunque los clubes de cazadores tengan permisos, no pueden cazar.

Por otro lado, aunque el encargado de Ecología y Desarrollo Urbano del municipio afirmó categóricamente que la cacería no existe en el municipio, y que la venta y el tráfico de animales no son actividades que se efectúen en dicha zona; ambas declaraciones son contradictorias con la información obtenida en campo.

Cambios en la abundancia de algunas especies

Se registraron los resultados de los talleres participativos sobre el estado de conservación de las especies (Cuadros 5 y 6). De las 76 especies presentadas en el catálogo, 38 (50%) se considera que en cualquiera de los 2 ejidos han disminuido o desaparecido: 1 de 4 especies de anfibios (25%); 7 de 22 especies de aves (32%) (se tomó a las diferentes especies de pericos como un solo grupo entre los cuales se encuentran

Aratinga holochlora, *Aratinga nana*, *Bolborhynchus lineola* y *Pionus senilis*; la decisión de agruparlos fue porque durante las entrevistas y talleres los pericos no eran diferenciados entre sí por los participantes, salvo las cotorras); 23 de 37 especies de mamíferos (62.16%) y 7 de 13 especies de reptiles (53.84%) (las distintas especies de coralillos se encuentran dentro de un mismo grupo).

Algunas especies han incrementado su abundancia según los participantes en los talleres. De estas especies la mayoría son consideradas como nocivas para los cultivos y animales domésticos.

Discusión

Los métodos participativos

Los métodos de investigación participativa recuperan el conocimiento local, promueven la reflexión y el análisis crítico de los problemas sociales.⁴⁷ En el caso del presente estudio los talleres participativos permitieron obtener información consensuada, mediante la generación del diálogo entre quienes asisten al taller y de esta forma se consiguió mayor información. Las desventajas de estos métodos son que dependen de la capacidad de convocatoria de quien imparte el taller y que algunos participantes se inhiben.

Estudios basados en el conocimiento local pueden utilizarse como fuente de información acerca de las tendencias en la biodiversidad, para evaluar los cambios temporales en la fauna,⁴⁸ incluyendo los cambios en la abundancia de alguna especie en particular. El valor de dicha información depende de su exactitud, la cual es difícil de corroborar si no existen fuentes independientes de información con que pueda compararse el conocimiento local. Desafortunadamente, dicha información no existe con frecuencia en áreas rurales tropicales,⁴⁹ como en la zona estudiada.

Con el uso de entrevistas, diversos factores como el tiempo de establecimiento del entrevistado en el ejido, la edad y la actividad a que se dedica, así como los intereses personales influyen en la información obtenida. Por ejemplo, en relación con la presencia o ausencia de especies, algunos informantes pueden declarar cuál está ausente en la zona, pero no si la hubo alguna vez. En el caso concreto de Atehuetzin, los fundadores del ejido son quienes poseen dicha información y, aparentemente, no se la han transmitido a las siguientes generaciones; para afirmarlo categóricamente se debería hacer un estudio sobre el tema. El resultado de esto es que especies que formaban parte del entorno y la cultura en el pasado van desapareciendo de ambos. Las respuestas de aquellos informantes clave para el tema, como los cazadores, tienen un mayor peso. Si se entrevista a la población al azar, y estos informantes clave son pocos en relación con el resto de los entrevistados, sus respuestas pueden parecer como discrepantes dentro del consenso del resto de las respuestas; sin embargo son más exactas.

El dilema del uso de los recursos de uso común

En el ejido Atehuetzin no existe una preocupación manifiesta por regular el uso de los recursos naturales, incluyendo la fauna silvestre, a diferencia de lo registrado en el ejido MFA. Una de las razones es que en MFA los ejidatarios son los legítimos propietarios del bosque en el que se llevan a cabo las actividades de aprovechamiento, junto con los pequeños propietarios colindantes.

Cuando Atehuetzin se estableció como ejido, las tierras ya se encontraban desmontadas. Cualquier actividad relacionada con el aprovechamiento de productos silvícolas, tanto maderables como no maderables, la han realizado en predios que no son de su propiedad, en forma autorizada o clandestina.

El ejido MFA es propietario de la mayor parte del fragmento de bosque en el que se llevan a cabo las actividades extractivas del presente estudio (aunque la superficie del fragmento va disminuyendo debido al desmonte para el establecimiento de cultivos). Dentro del ejido no se realizan actividades de vigilancia y control, a diferencia de lo que ocurre en los predios contiguos que son pequeñas propiedades, en donde se prohíbe explícitamente la cacería y otras actividades silvícolas extractivas. Habitualmente, la efectividad de esta prohibición recae en los trabajadores del predio y no siempre se logra. Los cazadores van armados y en grupo; pueden ser conocidos, familiares del trabajador, los mismos trabajadores y aficionados a la cacería, lo que genera un conflicto de intereses. Cuando la regulación logra hacerse efectiva, como es el caso de CIPEP–INIFAP y La Esperanza, disminuye la actividad de la cacería, aun cuando en estos predios existen presas consideradas como preferidas por los cazadores como venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tepezcuintle o mantuja (*Cuniculus paca*), hocofaisán (*Crax rubra*)⁵⁰ y que ya no se encuentran en otros fragmentos de bosque.

Lo anterior concuerda con el planteamiento de algunos estudios⁵¹ relacionados con la efectividad de la propiedad privada o bajo control del Estado sobre la conservación. Sin embargo, el conflicto del uso de recursos comunes (como es el caso de la fauna silvestre) va más allá de los tipos de propiedad. Los sistemas de prohibición y vigilancia generan conflictos y resentimientos, son desgastantes, pueden llegar a ser muy costosos, y en cuanto ceden las restricciones o la vigilancia, el uso vuelve a estar sin regulación.

Al no existir reglas establecidas, depende de cada individuo la forma en que practique la cacería. Como se ha estudiado,⁵² un beneficio inmediato es más valioso que uno a futuro; cuando un recurso común puede ser afectado por la acción de otros, incluso aquel usuario de dicho recurso que había mantenido cierta regulación comenzará a tratar de

obtener el máximo beneficio inmediato.⁵³ Tanto en Atehuetzin como en MFA, algunos cazadores manifestaron que aun cuando siguieron ciertas reglas —no cazar hembras o durante la época reproductiva—, al ver que los demás no respetaban estos lineamientos, dejaron de hacerlo.

De lo anterior surge la pregunta ¿cómo crear reglas que permitan la utilización sostenida de un recurso común por individuos que persiguen intereses individuales? El problema de la cacería se ha tratado en las asambleas de MFA sin éxito para establecer y aplicar reglas de uso de la fauna silvestre y otros recursos. Uno de los más significativos dentro de la comunidad es la falta de comunicación y organización, lo que ha generado conflictos a diferentes niveles. Las autoridades internas del ejido carecen del poder de liderazgo y no tienen la fuerza suficiente para organizar a los diferentes grupos. Precisamente, el asunto de la apropiación de recursos comunes es el de la organización y las reglas acordadas.⁵⁴ Dentro del ejido, la experiencia como tenedores de la tierra es algo que se ha adquirido poco a poco, así como enfrentarse a manejar recursos de esta naturaleza.

Cambios en la fauna silvestre

De acuerdo con la información obtenida durante los talleres, algunas especies que se encontraban presentes en la zona han sido extirpadas del fragmento de El Tecuán. Entre éstas, el venado cola blanca, el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el jabalí labiado o jabalí real (*Tayassu pecari*), el ocelote o xaltigre (*Leopardus pardalis*), el jaguar o tigre (*Panthera onca*) y la cuautuza. Todas son o fueron utilizadas: el venado, los pecaríes y el tepezcuintle se cazaban para obtener alimento y por recreación; el jaguar y el ocelote por la piel y por clasificárseles como depredadores de animales domésticos y humanos. En el fragmento de CIPEP-INIFAP se registró la presencia de todas estas especies con excepción del pecarí.⁵⁵

El hocofaisán se tuvo como “desaparecido” en MFA; en Atehuetzin como disminuido y los entrevistados manifestaron haberlo visto y escuchado en El Tecuán.

Las características intrínsecas de una especie poco abundante, conductuales o de selección de hábitat pueden hacer que se considere como ausente. En los casos del grisón (*Galictis vittata*) y el cabeza de viejo (*Eira barbara*), durante los talleres en Atehuetzin se clasificaron ambos como “desconocidos” y en MFA “sin cambio” y “desaparecido”, respectivamente. Pero al complementar esta información con la de las entrevistas, se obtuvo un porcentaje de respuesta de presencia de 9% y de ausencia de 91% para ambas especies (aquellas respuestas que dijeron no tener la información fueron eliminadas). Lo que hay que señalar es que la respuesta de presencia fue dada por informantes clave, lo que le daría un mayor peso a esa respuesta.

Estudios anteriores señalan que el venado temazate (*Mazama americana*), el lince (*Lynx rufus*), el puma (*Puma concolor*) y la víbora de cascabel (*Crotalus durissus*) se distribuyen dentro la zona de estudio.⁵⁶ La información obtenida en los talleres es un tanto contradictoria, pues mientras Atehuetzin considera que el temazate “desapareció” para MFA está “sin cambio”, lo cual podría tener relación con el tiempo de establecimiento del ejido. El lince y el puma están “desconocidos” en los talleres; probablemente su distribución esté en zonas de mayor altitud. La víbora de cascabel es conocida por ser utilizada con fines medicinales, sin embargo los participantes indicaron que no existe en la zona.

La guacamaya roja (*Ara macao*) se reporta extirpada en la región desde hace unos 50 años.⁵⁷ Esta especie está incluida en el catálogo. En los talleres, el resultado fue “desconocida” para ambas comunidades. En las entrevistas la respuesta “ausente” fue de 88%, mientras 2% la reportó “presente” y 10%, como “extirpada” (hace 22 ó 23 años). Como en el caso del grisón y del cabeza de viejo, el peso de las respuestas “extirpado”

es mayor, aun cuando la respuesta fue registrada en menor porcentaje. El tinamú (*Crypturellus cinnamomeus*) y el gran tinamú (*Tinamus major*), incluidos en el catálogo, no fueron identificados ni durante las entrevistas ni en los talleres participativos. Lo mismo ocurrió con la especie utilizada como testigo, el tejón europeo.

Estudios previos⁵⁸ denominan *corpus* al “repertorio completo de símbolos, conceptos y percepciones sobre la naturaleza” y *praxis* al “conjunto de operaciones prácticas a través del cual se lleva a cabo la apropiación material de la naturaleza”. Al analizar las respuestas de los informantes, vemos que la actitud hacia la fauna deriva en las prácticas relacionadas con ella. Las especies que se consideran nocivas o dañinas debido a mitos dentro de la comunidad son exterminadas la mayoría de las veces, como la salamandra (*Bolitoglossa mexicana*), el búho (*Strix virgata*) y el coyote (*Canis latrans*). A menos que dicho *corpus* cambie, la *praxis* no cambiará. Las especies consideradas dentro de la cultura local como medicinales han sido sustituidas por fármacos. En estos casos, a pesar de conocerse el uso medicinal, la especie ya no es utilizada (lo cual deriva también en un cambio cultural). La información sobre la utilización de especies que han sido extirpadas en la zona permanece, aunque ya no se lleve a cabo (por no estar la especie presente), como es el caso del venado cola blanca, el jabalí y algunos felinos.

Las especies fueron asignadas a alguna categoría dentro de las comunidades, con excepción del tucán verde (*Aulachorynchus prassinus*), el tucancillo collarejo (*Pteroglossus torquatus*) y el grisón (Cuadro 5). Esto influye en las disminuciones poblacionales.

El aumento percibido para algunas especies puede deberse a la desaparición del hábitat y a la concentración de las poblaciones en los remanentes de selva, o bien a que algunas especies se ven favorecidas por las actividades antropogénicas. Algunas especies también son consideradas perjudiciales, de una o de otra forma (Cuadro 6).

La cacería es mucho más intensa de lo que se pudo registrar durante el estudio en forma cuantitativa, debido a que los datos del número de animales que se obtuvieron durante el periodo de estudio se refieren a la cosecha parcial de un ejido; los cazadores que aprovechan la fauna de El Tecuán no sólo pertenecen a alguno de los 2 ejidos del estudio sino que provienen de una diversidad de lugares que no se evaluaron durante este trabajo.

Se ha reportado⁵⁹ que muchas especies de fauna silvestre, las cuales abundaban en la zona, se encuentran relegadas a los remanentes de selva; otras prácticamente han desaparecido. Las especies de mayor tamaño son las que se consideran ausentes en la zona. El cambio en el tamaño y tipo de presas se ha visto en sitios cercanos a comunidades humanas en donde se lleva a cabo la cacería. Las especies con tasas reproductivas más altas y mayor tolerancia hacia la actividad humana (o que se benefician con ésta) son las que logran permanecer en el sitio; aquéllas cuya capacidad de recuperación no es la misma son extirpadas local o regionalmente.⁶⁰

Los cazadores prefieren presas grandes (mayores de 3 kg en los bosques neotropicales) debido a la relación beneficio-costo.⁶¹ Cuando éstas se agotan, la cacería se dirige a una gama mayor de especies incluyendo las de tamaño pequeño como marsupiales y roedores,⁶² lo que trae como consecuencia la disminución en forma aguda de especies de mayor tamaño.⁶³ Además del uso alimentario, algunas especies son cazadas específicamente para obtener su piel si tiene valor comercial; lo mismo ocurre en el caso de las aves de ornato.⁶⁴ Los felinos también son cazados por considerarlos peligrosos o nocivos para el humano y los animales domésticos.⁶⁵

La disminución de las especies no se debe únicamente a la cacería, sino también a la fragmentación del hábitat. En lugares en los que no se espera que la cacería de ciertas especies sea sostenible a través del

tiempo se ha encontrado que las presas preferidas aparecen todavía en los inventarios de caza, en lugar de disminuir drásticamente o desaparecer cuando los sitios de cacería se encuentran inmersos en áreas en donde ésta no se practica,⁶⁶ lo que puede ser un “efecto de rescate” por inmigrantes provenientes de áreas vecinas.⁶⁷ De ahí que exista un efecto sinérgico entre la cacería y la fragmentación sobre la disminución total de fauna, debido a que en un paisaje fragmentado hay mayor acceso a las presas, menor hábitat para las mismas, mayor aislamiento de las poblaciones de vertebrados y menor posibilidad de colonización o recolonización de áreas de hábitat disponible.⁶⁸

La cacería como actividad

Inicialmente, la cacería en ambos ejidos era una forma de proveerse de proteína de origen animal. Los pobladores de lugares vecinos se organizaban con pobladores locales para ir de cacería y era también una actividad recreativa. Muchas de estas partidas se realizaban próximas a las festividades, y la “carne de monte” era un platillo especial para dichos eventos; durante los primeros meses del establecimiento de MFA, la obtención era importante para subsistir. Conforme se fueron nivelando y la economía lo permitió, la cacería pasó a ser más bien una actividad recreativa. Sin embargo, ésta reporta beneficios a diferentes niveles. En el material, aporta nutrientes (aunque los cazadores no dependan de ella como base de su alimentación), si bien al diversificar los alimentos e ingresos por venta, se controla el consumo de animales considerados una plaga o nocivos. En el nivel sociocultural, brinda recreación, convivencia, reafirmación cultural y definición de gusto por los alimentos; del mismo modo, permite influir sobre el sentido de bienestar al controlar especies consideradas nocivas, tanto en el sentido físico como en el mágico o mítico.

El concepto de cacería depende del individuo. En Atehuetzin, donde inicialmente existieron presas grandes y una actividad de cacería organizada (independientemente de que se llevara en forma adecuada o no), los informantes de mayor edad afirman que “debido a que ya no hay animales, ya no hay cazadores”, pues aquéllos de mayor edad (y de renombre) han dejado de desarrollar la actividad, debido al deterioro físico y porque ha dejado de ser atractiva al faltar las presas preferidas. Los cazadores jóvenes y de mediana edad han aprendido de los mayores al participar en las cacerías cuando les interesa. Este aprendizaje ha sido enfocado a los animales que permanecen en la región, y la información sobre aquellas que ya no están se ha perdido para los jóvenes. Además, mientras en ciertas familias varios de sus miembros practican la cacería, en otras ninguno lo hace.

Marco legal

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 87,⁶⁹ así como la Ley General de Vida Silvestre,⁷⁰ estipulan que cualquier aprovechamiento de fauna requiere autorización previa de la SEMARNAT, el cual será autorizado siempre y cuando existan los estudios pertinentes que demuestren que no hay un detrimento de la población; además, deberá llevarse a cabo dentro de lo que denominan Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) (artículos 83 y 84). En el ámbito estatal, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) señala que “en el presente año no existe calendario de vedas debido a que está prohibida la caza, la cual sólo puede efectuarse en un programa de UMA”.⁷¹

En el caso particular del aprovechamiento con fines de subsistencia, el artículo 92 de la Ley General de Vida Silvestre estipula que las personas de la localidad que realizan aprovechamiento de ejemplares

de vida silvestre para su consumo directo, o para su venta en cantidades que sean proporcionales a la satisfacción de las necesidades básicas de éstas y de sus dependientes económicos, recibirán apoyo, asesoría técnica y capacitación por parte de las autoridades competentes para el cumplimiento de las disposiciones de la Ley y de su reglamento, así como para la consecución de sus fines, y que las autoridades competentes promoverán la constitución de asociaciones para estos efectos.⁷² Ninguna de estas fórmulas ocurre en la actualidad; municipalmente no existe la infraestructura humana ni el conocimiento de los programas y las leyes relacionados con el establecimiento de mecanismos adecuados para efectuar dicho aprovechamiento. Las autoridades del municipio de Hueytamalco desconocen, en el sentido más amplio de la palabra, que se realicen actividades de cacería y comercialización de fauna silvestre o sus productos en la zona, aunque la información generada durante este ejercicio indica lo contrario. Los entrevistados manifestaron que las autoridades están en contubernio con los infractores: sólo hay eficiencia y resultados en caso de influencias políticas.

Con lo que respecta al aprovechamiento de especies en riesgo, algunas de las cuales son utilizadas en el sitio de estudio, dicha ley estipula que se autorizará únicamente con fines de "restauración, repoblamiento y reintroducción" (artículo 85); para el control de las especies "que se tornen perjudiciales" (artículo 72) será la Secretaría la que defina la forma en la que se llevará a cabo. Cuando un productor considera que un animal daña su cultivo o ataca sus animales (real o imaginariamente), el trámite ante la Secretaría es incongruente con la realidad; la solución para el productor debe de ser inmediata. En el caso de especies como los coralillos, la chirrionera (*Masticophis mentovarius*) y el mazacuate (*Boa constrictor*), que se consideran una amenaza, pero que están en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-ECOL-2001 (Protección Especial para algunos coralillos y Amenazada para las otras dos especies),⁷³ se crea

un conflicto de intereses: el interés del poblador local es acabar con la especie que puede afectarlo a él o a su familia, independientemente de qué digan las autoridades. Como vemos, bajo circunstancias como las descritas en este estudio, el marco legal se encuentra aún desligado de algunas realidades.

Conclusiones y recomendaciones

El uso de métodos participativos permitió obtener información consensuada sobre los cambios en la abundancia de las especies, especialmente la relacionada con aquellas que son utilizadas o conspicuas. Las entrevistas permitieron recopilar, con mayor detalle, datos históricos y sociales, actividades de los entrevistados, el uso de la fauna, así como contextualizar la situación de ambos ejidos y comparar, dentro lo posible, la percepción en los cambios en la abundancia y el uso de la fauna.

El tipo de tenencia de la tierra, los aspectos históricos, culturales y sociales influyen en la forma en la que se organizan las diferentes comunidades para llevar a cabo el aprovechamiento de los recursos de uso común. Cuando esta responsabilidad recae totalmente en la comunidad, el aprovechamiento racional del recurso dependerá de que se logre una organización que permita trabajar con objetivos comunes (siempre y cuando el aprovechamiento racional sea un objetivo de la comunidad). Cuando se trata de una propiedad privada en la que existe vigilancia, se logran mejor estos objetivos con las implicaciones ya descritas. En el caso del estudio, las comunidades no han logrado organizarse en este sentido, a diferencia de los predios particulares y estatales.

Las especies que se consideran extirpadas de la zona son de talla mediana y grande, todas ellas aprovechadas en más de una forma. Además, la pérdida de hábitat y las características particulares de cada

una de estas especies son factores que afectan su permanencia en las condiciones del estudio. Entre aquellas que han disminuido en abundancia, únicamente 3 de 28 no tienen alguna forma de uso. El aumento percibido para algunas especies puede deberse a la desaparición del hábitat y a la concentración de las poblaciones en los remanentes de selva, o bien, a que algunas especies se ven favorecidas por las actividades antropogénicas, muchas de ellas consideradas perjudiciales.

Los datos sobre cantidad de ejemplares cazados están subestimados porque se refieren a la cosecha parcial de un solo ejido, y los cazadores que aprovechan la fauna en el área provienen de diferentes poblados que no fueron evaluados.

En la zona de estudio, la cacería fue una forma de obtener proteína de origen animal, especialmente al inicio del establecimiento de los ejidos; en la actualidad, principalmente tiene una función recreativa, aunque en algunos casos es una fuente de ingresos. El uso de la fauna silvestre con fines alimenticios, medicinales, ornamentales, mágicos y de control del entorno tiene raíces culturales.

La aplicación del marco legal en el momento del estudio era prácticamente nula, por falta de infraestructura humana, conocimiento de programas y leyes, e indiferencia de las autoridades. Existe la percepción de que las autoridades están en contubernio con los infractores. Asimismo, el marco legal está desvinculado de la realidad en la zona. Existe un conflicto de intereses, como la protección de especies consideradas venenosas, o la necesidad de subsistencia en un medio poco favorable.

De todo lo antes expuesto, podemos proponer que para llevar a cabo un aprovechamiento sostenido de la fauna silvestre hay que atenderlo a diferentes niveles: tenedores de la tierra (pequeños propietarios, ejidatarios), cazadores, autoridades y grupos académicos.

Tenedores de la tierra

Las recomendaciones van orientadas a intentar conservar los fragmentos de bosque aún existentes, no únicamente para conservación de la fauna, sino por todos los beneficios que aportan, como son los servicios ambientales y la disponibilidad de recursos silvícolas; a buscar cambios de uso de suelo en la medida de lo posible, mediante alternativas productivas como cultivo de productos no tradicionales y productos orgánicos, en busca de sobreprecio, mercados no saturados y sin “coyotaje”. Existen diferentes programas de gobierno que pueden favorecer la conservación como el Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR), el Programa de Desarrollo de Plantaciones Forestales (PRODEPLAN) y el Pago por Servicios Ambientales, todos ellos promovidos por la Comisión Nacional Forestal.⁷⁴

Los ejidos requieren establecer reglas comunitarias acerca del uso dentro del ejido y formar un comité de vigilancia que dé seguimiento a las actividades extractivas. En el caso particular del ejido MFA, para estar en el marco legal de aprovechamiento, sería recomendable que constituyeran una UMA extensiva en la que las especies a considerar dependerían de los objetivos de la misma, lo que serviría como alternativa de producción integrada a otros proyectos, y permitiría obtener el recurso para autoconsumo en forma controlada y generaría ingresos. Del mismo modo, establecer acuerdos con los usuarios provenientes de otros lugares y en coordinación con los pequeños propietarios colindantes, quienes también podrían participar en la UMA de así interesarles. Estudios anteriores⁷⁵ señalan que la conservación comunitaria debe hacerse más allá del ámbito de las comunidades locales, pues éstas “son muy pequeñas, tienen poco poder y frecuentemente están desorganizadas para ser capaces de sentar las bases de éxito en proyectos coherentes de conservación y desarrollo”. Es necesario que exista una organización “intercomunitaria para ayudar a obtener capacidad de negociación,

reducir los costos de la provisión de asistencia técnica y los procesos de aprendizaje e incrementar el suministro de cualquier producto comercial”.

Cazadores (integrantes del ejido)

Se requiere que tengan la información pertinente, que participen en la generación de reglas de uso del recurso, en la evaluación y en el comportamiento de las poblaciones de fauna silvestre —pues son ellos quienes aprovechan directamente el recurso—; asimismo, que evalúen en forma real los daños sobre cosechas en caso de especies consideradas plaga, que participen en la vigilancia y que se coordinen con los tenedores de la tierra para llegar a acuerdos sobre el uso del recurso.

Autoridades

Es necesario implementar un proyecto regional a largo plazo que incluya los diferentes fragmentos, en el que se realicen estudios de seguimiento, así como fomentar programas que apoyen la conservación con planeación dentro de los diferentes municipios de la región, facilitando información, trámites y apoyando proyectos productivos y de mercado afines. Desgraciadamente, la corrupción y la falta de interés político local en el tema de la conservación son asuntos que hay que enfrentar.

Grupos académicos

Debido al efecto sinérgico de la cacería y la fragmentación, algunos autores⁷⁶ han propuesto entonces que las iniciativas de conservación deberán de tomar en cuenta en los paisajes fragmentados, la forma y el

tamaño de los fragmentos, así como su conectividad para establecer áreas protegidas, de tamaño y condiciones de conservación adecuadas, en las que no se permita la cacería y que sirvan como fuente de subpoblaciones que puedan ser potenciales proveedoras de inmigrantes a aquellas que se encuentren en zonas en donde se permita el aprovechamiento de los recursos naturales. Si consideramos la existencia de los fragmentos de CIPEP–INIFAP y de La Esperanza, existiría la posibilidad de crear un sistema fuente–sumidero, con zonas en donde no haya cacería y zonas en donde se lleve a cabo un aprovechamiento regulado.

Es necesario también contar con programas educativos relacionados con el medio ambiente en todos los niveles: usuarios de un recurso, pobladores locales y autoridades. Los programas deben planearse y realizarse localmente, basados en diagnósticos que identifiquen los principales problemas, tanto relacionados con la conservación, como los económicos y sociales. La implementación de métodos de trabajo que involucren a los tenedores de la tierra, ya sean ejidatarios o pequeños propietarios, a los usuarios de los recursos, a las autoridades y al sector académico, es la vía para alcanzar acuerdos hacia objetivos comunes y para la resolución de conflictos.

Referencias

- ³² Aguilar, L., I. Castañeda y H. Salazar. 2002. *En búsqueda del género perdido. Equidad en áreas protegidas*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, Editorial Absoluto, San José, Costa Rica.
- ⁵⁶ Álvarez, S. T. y M. González. 1987. *Atlas cultural de México. Fauna*. Secretaría de Educación Pública, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Grupo Editorial Planeta.
- ^{19, 20, 64} Aranda, M. 1997. "Comercio de pieles de mamíferos silvestres en Chiapas, México", pp. 215–218. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.

- ^{36, 56} Arita–Watanabe, H. T. 2002. *Proyecto P075. Escalas y la diversidad de mamíferos de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- ⁵⁶ Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. *Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte*. Base de datos SNIB–CONABIO, Proyecto Q068, Universidad Nacional Autónoma de México.
- ^{24, 25, 28, 30} Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (Coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- ^{18, 37} Ayres, J. M., D. de Magalhaes Lima, E. de Souza Martins y J. L. K. Barreiros. 1997. "Siguiendo el camino: cambios en la caza de subsistencia en una aldea amazónica brasileña", pp. 111–122. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ^{31, 74} Bray, D. B. 2004. "Manejo adaptativo, organizaciones y manejo de la propiedad común: perspectivas de los bosques comunales de Quintana Roo, México", pp. 56–87. En: Armijo, N. y C. Llorens (Coordinadores). *Uso, conservación y cambio en los bosques de Quintana Roo*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Universidad de Quintana Roo, Chetumal.
- ^{2, 7, 8, 23} Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- ²⁹ CONABIO (Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2002. Listado correspondiente al AICA C–47.
- ⁷³ CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2003. *Instructivo para prestadores de servicios técnicos del Programa para el Desarrollo Forestal*.
- ³² Contreras, A., S. Lafraya, J. Lobillo, P. Soto y C. Rodrigo. 1998. *Los métodos del diagnóstico rural rápido y participativo. Curso de Diagnóstico Rural Participativo El Rincón de Ademuz*. Preparado por Mano a Mano (Colectivo de Participación Rural), para el Grupo de Acción Comarcal "La Serranía–Rincón de Ademuz", Valencia. España.
- ^{42, 45, 46} Cuerpo Consultivo Agrario, Consultoría Regional Xalapa. 1993. *Dictamen negativo de la acción de 2a ampliación del ejido Tilapa, Hueytamalco, Puebla*. 27 de agosto de 1993. Consejero Agrario Ing. Héctor Manuel Rico Sáenz. Dictaminó Lic. Marco Antonio Moreno Rivera. Dirección General de Asuntos Jurídicos. Secretaría de la Reforma Agraria.
- ^{22, 27, 46} Domínguez, R. F. 1991. *Estudio de los coeficientes de agostadero de la fracción del predio "Atehuetzin" denominado "El Tecuán", ubicado en el municipio de Hueytamalco, estado de Puebla*. Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero.
- ^{3, 9, 59} Gama, C. y E. Masferrer (versión original) y M. C. Saldaña Fernández (síntesis). 2002. *Totonacas*. Instituto Nacional Indigenista, Pueblos indígenas de México, Serie Monografías, www.ini.gob.mx

- ^{32, 33, 34} Geilfus, F. 1997. *80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), El Salvador.
- ^{3, 6, 9, 36} González-Romero, A. 2002. *Listado de los mamíferos del estado de Veracruz, México*. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz.
- ³⁶ González-Romero, A., M. S. Lara-López y A. Rizo-Aguilar. 1994. *Especies de anfibios y reptiles registradas en el estado de Veracruz, México*. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz.
- ⁵¹ Hardin, G. 1968. "The tragedy of the commons". *Science* 162: 1243–1248.
- ^{48, 49} Hellier, A., A. C. Newton y S. Ochoa-Gaona. 1999. "Use of indigenous knowledge for rapidly assessing trends in biodiversity: a case study from Chiapas, Mexico". *Biodiversity and Conservation* 8: 869–889.
- ^{36, 57} Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. Oxford University Press, New York.
- ³⁵ INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2000a. *Fotografía aérea de la zona de vuelo F14–12 línea 181. Escala 1:75 000*.
- ³⁵ INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2000b. *Martínez de la Torre F14D86 Puebla y Veracruz. Carta Topográfica 1:50 000*.
- ³⁷ Íñigo-Elías, E. E. y M. A. Ramos. 1997. "El comercio de psitácidos en México", pp. 445–458. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ³⁷ Jorgenson, J. P. 1999. "Wildlife conservation and game harvest by maya hunters in Quintana Roo, Mexico", pp. 251–266. En: Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- ⁴⁹ Martínez-Corona, B. 2004. "Aproximaciones participativas en la investigación sobre manejo de recursos naturales", pp. 246–265. En: Armijo, N. y C. Llorens (Coordinadores). *Uso, conservación y cambio en los bosques de Quintana Roo*. Universidad de Quintana Roo, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- ³⁷ Mena V., P., J. R. Stallings, J. Regalado B. y R. Cueva L. 1999. "The sustainability of current hunting practices by the huaorani", pp. 57–78. En: Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- ^{66, 67} Novaro, A. J., K. H. Redford y R. E. Bodmer. 2000. "Effect of hunting in source-sink systems in the neotropics". *Conservation Biology* 14(3): 713–721.
- ^{4, 9, 13, 17, 65} Ojasti, J., 2000. Manejo de fauna silvestre Neotropical. Dallmeier, F. (Editor). SIMAB Series No. 5, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D. C.
- ^{52, 53, 54} Ostrom, E. 1990. *Governing the commons*. Cambridge University Press.
- ^{37, 60, 61, 62, 63} Peres, C. A. 1999. "Evaluating the impact and sustainability of subsistence hunting at multiple Amazonian forest sites", pp. 31–56. En: Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.

- 6, 20, 60, 62, 66, 67, 68, 75 Peres, C. A. 2001. "Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates". *Conservation Biology* 15(6): 1490–1505.
- ⁷¹ PROFEPA 2005. (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente). www.profepa.gob.mx.
- ³⁸ Ramírez Melgarejo, R. 2002. *La política del Estado mexicano en los procesos agrícolas y agrarios de los totonacos*. Universidad Veracruzana.
- ^{10, 12, 64} Redford, K. H. y J. G. Robinson. 1997. "Usos comerciales y de subsistencia de la vida silvestre en América Latina", pp. 23–42. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ³⁶ Reid, F. A. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico*. Oxford University Press, New York.
- ^{1, 9, 13, 62, 67, 75} Robinson, J. G. y E. L. Bennett. 1999. "Carrying capacity limits to sustainable hunting in tropical forests", pp. 13–30. En: Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- Rosete, F. J. 2002. *Especies de aves, mamíferos y reptiles silvestres en el campo experimental Las Margaritas (listado inédito)*. Centro de Investigaciones Pecuarías del Estado de Puebla "Las Margaritas", Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarías, Fundación Produce Puebla.
- ^{21, 26} Rzedowski, J. 1983. *Vegetación de México*. Editorial Limusa, México.
- ⁶⁹ SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca). 1996. *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*.
- ^{14, 70} SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca). 2000. *Ley General de Vida Silvestre*.
- ⁷² SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*.
- ³⁷ Silva, J. L. y S. D. Strahl. 1997. "Efecto humano en poblaciones de chachalacas, pavas y guacos (Galliformes: Crácidos) en Venezuela", pp. 59–77. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ³⁹ SRA (Secretaría de la Reforma Agraria). 1993. *Acta de posesión, deslinde y amojonamiento de los terrenos concedidos por concepto de dotación definitiva de ejido al poblado denominado "Atehuetzin Sección 5ª", municipio de Hueytamalco, Estado de Puebla*, Según Resolución Presidencial de fecha 21 de octubre de 1991, Diario Oficial de la Federación del 23 de octubre de 1991. Documentos Básicos que amparan la propiedad y posesión de la tierra, 5 de agosto de 1993.
- ^{4, 6, 11, 13, 15, 16, 18, 60} Stearman, A. M. 1999. "A pound of flesh: social change and modernization as factors in hunting sustainability among neotropical indigenous societies",

- pp. 233–250. En: Robinson, J. G. y E. L. Bennett (Editores). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.
- ³⁷ Thomsen, J. B. y A. Brautigam. 1997. "Aprovechamiento sostenible de loros neotropicales", pp. 421–443. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.
- ⁵⁸ Toledo, V. M. 1992. "What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline". *Etnoecológica* 1(1): 5–21.
- ^{1, 2, 5} Toledo, V., P. Alarcón-Cháires y L. Barón. 2002. *La modernización rural de México: un análisis socioecológico*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Universidad Nacional Autónoma de México.
- ⁴³ Tribunal Superior Agrario. 1997. *Resolución del Juicio Agrario número 12/97, expediente: 6800, poblado: Otra Banda, municipio: Tlapacoyan, estado: Veracruz, acción: ampliación de ejido*, 11 de noviembre de 1997. Magistrado Ponente: Lic. Marco Vinicio Martínez Guerrero.
- ⁴¹ Tribunal Unitario Agrario, Distrito No. 37. 1997. *Notificación para inicio de verificación de colindancias del ejido Manlio Fabio Altamirano, Hueytamalco, Puebla*, 21 de mayo de 1997.
- ^{10, 11, 18, 75} Vickers, W. T. 1997. "Rendimiento y composición de la caza durante diez años en un territorio indígena del Amazonas", pp. 79–109. En: Robinson, J. G., K. H. Redford y J. E. Rabinovich (Compiladores). *Uso y conservación de la vida silvestre neotropical*. Fondo de Cultura Económica, México.

CONCLUSIONES

Sonia Gallina Tessaro

Este libro constituye uno de los primeros esfuerzos conjuntos en el que se integran investigaciones sobre uso y manejo de la fauna silvestre realizados en diversos estados de México: Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz, Oaxaca, Morelos y Puebla, así como en Guatemala. Los trabajos se pueden agrupar de acuerdo a distintos enfoques: 1) etnozoológicos, en los que se trata de rescatar el conocimiento y el uso que hacen las comunidades del recurso faunístico, ya sea para cacería de subsistencia, cinegética, o comercio; 2) estudios sobre el aprovechamiento de especies particulares, como tortugas de agua dulce, tepezcuintles, venados, pecaríes, tomando en consideración las comunidades o ejidos, ya sea a través de talleres o encuestas de los que usan el recurso, haciendo propuestas de manejo de sus poblaciones; 3) propuestas de manejo de poblaciones de tortugas dulceacuícolas y cocodrilos, y 4) aspectos sociales y de regulación local de la actividad de cacería en ambos países.

Aspectos etnozoológicos

Caracterización de la cacería de subsistencia en comunidades Q'eqchi' del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala

En Guatemala, la cacería de subsistencia ha sido poco estudiada, a pesar de formar parte de la cotidianidad e identidad cultural de muchas comunidades indígenas. El manejo tradicional de áreas protegidas en el país se ha centrado en realizar investigaciones científicas únicamente dentro de las mismas, esto genera serios problemas y limitaciones para la conservación de los bienes naturales porque no se toman en cuenta los aspectos socioeconómicos y culturales de las comunidades humanas aledañas ni las actividades que éstas realizan. Por esta razón es necesario realizar investigaciones que permitan desarrollar estrategias integrales de conservación de la fauna silvestre, acordes a la realidad local para asegurar su viabilidad a largo plazo. El estudio aquí presentado rescata esos aspectos y sus resultados son la base del proceso de manejo comunitario de la cacería iniciado en la Ecorregión Lachuá. Lo más notable fue la disminución del número total de animales cazados (por año y mensualmente por cazador) entre periodos de muestreo. En las reuniones comunitarias se generaron las primeras propuestas de manejo de la cacería a nivel local, se formalizó el primer acuerdo comunitario para el manejo de la misma y se divulgó el calendario de reproducción de animales, lo cual pudo haber influido en los cazadores a favor del uso sustentable del recurso. En estos términos, el presente estudio constituye el primer esfuerzo en Centroamérica orientado a generar información base, de forma participativa, para la construcción de estrategias alternas de manejo y conservación de la fauna silvestre que se muestran prometedoras.

Uso y aprovechamiento de fauna silvestre en comunidades del parque estatal de la sierra, Tabasco, México

En este trabajo se aplicaron entrevistas con la finalidad de conocer la diversidad de especies de fauna silvestre utilizadas por las comunidades, la frecuencia con que se extrae fauna de la zona, las artes o equipos de caza utilizados por los cazadores para la captura de los animales, y analizar la importancia que tiene la fauna en la región. Todo ello para poder contribuir de manera importante a la conservación y uso sustentable de los recursos biológicos y a la permanencia de las culturas asociadas. Los resultados indican que en la región todavía se practica un aprovechamiento intenso a pesar de la escasa cobertura forestal remanente. El tipo de aprovechamiento y la caza existente no están sustentados en ningún tipo de plan de manejo, debido a que la cacería se efectúa de forma anárquica y sin medidas de control de uso sustentable: no consideran el número, el sexo ni la talla de los animales silvestres que aprovechan. El desconocimiento sobre el tamaño de las poblaciones de animales silvestres plantea la necesidad de generar trabajos de este tipo, que contribuyan a fortalecer y complementar el conocimiento que los habitantes poseen y con ello elaborar programas de uso y manejo basados en la sustentabilidad en comunidades rurales e indígenas.

La cacería de subsistencia en el sur del estado de Yucatán

Con la finalidad de aportar conocimientos sobre la cacería de subsistencia del estado de Yucatán este trabajo da a conocer las especies más cazadas y las que sostienen la mayor presión de caza, así como la manera diferencial en que la cacería afecta la estructura poblacional por edad y sexo; las técnicas de caza más eficientes en la región; las diferencias entre temporadas y hábitats para la cacería y la ganancia económica

obtenida durante el tiempo de este estudio en el sur de Yucatán. En total se cazaron 180 animales pertenecientes a 11 especies, una de ave y 10 de mamíferos. Los venados temazate y el cola blanca representaron los mayores registros de caza, seguidos del pecarí de collar y el tejón. En este estudio, 86.24% de la biomasa se obtuvo del venado cola blanca y el temazate, que fueron las especies con mayores registros de caza. El total de biomasa animal registrada de la cacería fue de 3188 kg. La batida fue la técnica más usada, aunque también se identificaron otras como el acecho en sitios de vigilancia y lampareo. El uso de perros en la cacería de subsistencia aumenta considerablemente las posibilidades de caza, por lo que es recomendable delinear algún esquema de regulación para el uso de estos animales.

Estudios de especies importantes en la cacería

Efecto de la perturbación humana en la abundancia relativa de ungulados en tres comunidades de la región de Calakmul, Campeche, México

El objetivo de este estudio fue evaluar la abundancia relativa de ungulados para relacionarla con factores humanos, tales como la presión de cacería, estimada a partir de encuestas y de un índice obtenido en los mismos transectos. Asimismo, investigar la relación entre la abundancia relativa y variables como el tamaño del bosque comunal y la conectividad con la Reserva de la Biosfera de Calakmul, que representa la mayor masa de bosque continuo de toda la región. Las especies aquí estudiadas fueron el tapir, el pecarí de labios blancos, el pecarí de collar, 2 especies de venado temazate y el venado cola blanca. La cacería afecta de manera diferente a las especies de ungulados y su efecto puede ser aún mayor si se combina con la fragmentación del hábitat, por ello la conservación de

ungulados en Calakmul requiere de un plan de conservación que incluya a las áreas ejidales y a la Reserva de la Biosfera de Calakmul. La cacería de subsistencia debe ser monitoreada y regulada para evitar que sus efectos sean mayores en especies resistentes como las 3 especies de venado y el pecarí de collar. La combinación de la presión de cacería con la reducción de hábitat parece tener efectos sinérgicos que afectan negativamente los grupos de pecarí de labios blancos. La desaparición de esta especie en áreas forestales ejidales de la región puede tener consecuencias desastrosas para la supervivencia en ella y consecuentemente en México. Los bosques ejidales en la región son sitios para la supervivencia del tapir la convierten en un sitio importante en México, siempre y cuando siga siendo respetado y su hábitat conservado.

El tepezcuintle: Estrategias para su aprovechamiento con base en la evaluación de su población y hábitat en el ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México

El conteo de madrigueras resulta ser el método más efectivo para estimar densidad de poblaciones para especies como el tepezcuintle, que es un mamífero nocturno y elusivo. Además, puede ser utilizado para el monitoreo de las poblaciones que permitirá dar seguimiento, ver la tendencia de la población y las características del hábitat que determinan la selección del lugar en donde establecen sus madrigueras, principalmente las que tienen que ver con protección hacia los depredadores, incluyendo al hombre. Para asegurar la conservación de la especie, se sugiere entonces mantener estos sitios para que los tepezcuintles encuentren las condiciones que cubren sus requerimientos de protección. Así, las áreas con jimba podrían funcionar como fuente de tepezcuintles para el ejido, por lo que su conservación es importante si se desea realizar un aprovechamiento sustentable.

Por medio del manejo, la tasa de cosecha se podría aumentar 10 ó 20%, dado su potencial reproductivo (2 crías al año), permitiendo un mayor ingreso complementario a los ejidatarios a través de este recurso faunístico, siempre y cuando se comercialice directamente.

Manejo de especies de caza

Diseño de una estrategia de manejo del cocodrilo de río (Crocodylus acutus) en el estero La Ventanilla, Oaxaca, México

Se analiza la organización comunitaria y productiva de La Ventanilla, Oaxaca, con relación al uso e influencia que tiene sobre la población de cocodrilos en el estero de esta comunidad. A 7 años de la formación de la Sociedad Cooperativa, la comunidad de La Ventanilla ha sabido diversificar sus principales actividades, con logros importantes en su calidad de vida. Por ejemplo, es un ejido que no expulsa a su población por falta de empleo. Además, en los últimos años sus integrantes han destinado la mayor parte de sus ganancias en mejorar su alimentación y sus viviendas, lo cual se refleja en los mejores niveles de salud de su población. Finalmente, la Sociedad Cooperativa ha sabido sortear las dificultades en el manejo de la población de cocodrilos. Lo anterior, en conjunto con la obtención de algunos atributos poblacionales de los cocodrilos, permitió diseñar una estrategia para su manejo, aprovechamiento y conservación.

Conocimiento y uso de las tortugas de agua dulce por pescadores y lancharos de Sontecomapan, Veracruz, México

Dentro de las actividades productivas más importantes de la zona, se encuentran la pesca y el turismo, por lo que, pescadores y lancharos

son 2 de los grupos que influyen de forma relevante sobre los recursos acuáticos de la zona, mostrando conocimiento acerca de las tortugas de la zona. Se caracterizan el uso y los patrones de aprovechamiento, así como el significado y la distribución de cada una de las especies. La información ayudará a contar con conocimiento básico para entender la relación de los pobladores con los recursos locales, y para estimar, en estudios posteriores, el impacto que pudiera causar el aprovechamiento de las tortugas en las poblaciones del área natural protegida. Los resultados mostraron que las tortugas más capturadas en la zona son la tres lomos, la pochitoque y la jicotea; asimismo, fue común la mención de que la taimán, la lagarto y la blanca son más escasas y difíciles de capturar.

Propuesta de manejo de las poblaciones de tortugas dulceacuícolas (Trachemys venusta, Kinosternon leucostomum, y Staurotypus triporcatus) en el ejido la Margarita, Catemaco, Veracruz, México

En este trabajo se analizó el impacto de un programa comunal de conservación de recursos pesqueros puesto en marcha hace 22 años en el ejido. Los objetivos fueron documentar el funcionamiento del programa y describir la demografía de las poblaciones de 3 especies de tortugas en este ejido, para generar una propuesta de manejo para su aprovechamiento racional. Para ello, se participó en asambleas ejidales, abordando temas relacionados con el origen, funcionamiento y resultados obtenidos. Se hizo la evaluación demográfica de las poblaciones de tortugas. Se encontró que *T. venusta* utiliza una gran variedad de ambientes dentro y fuera del ejido La Margarita; tiene un fuerte potencial productivo y puede ser fácilmente reproducida en cautiverio si restaurase la antigua granja de tortugas abandonada. Es necesario proteger a la tortuga tres lomos, de lo contrario podría desaparecer en el Lago Catemaco, ya que en toda la región es objeto de sobreexplotación. La

estructura poblacional de la pochitoque indica estabilidad poblacional. Al parecer, la población ha mantenido una estructura estable y refleja los resultados positivos del programa de conservación, aunque las zonas de anidación y refugio de juveniles de esta tortuga han sido afectadas por las actividades y asentamientos humanos. El ecoturismo puede representar una alternativa de aprovechamiento no extractivo de las tortugas, mientras que las playas artificiales pueden ser un método de aprovechamiento extractivo de juveniles de las especies de tortugas que anidan en el ejido La Margarita.

El aprovechamiento del venado cola blanca en una UMA de la Sierra de Huautla, Morelos

En la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla se establecen Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) como estrategia para el desarrollo rural sustentable. Una de ellas es la del ejido El Limón de Cuauchichinola en donde los pobladores tienen interés en aprovechar al venado cola blanca para obtener beneficios ecológicos y económicos. Sin embargo, la UMA debe contar con un plan de manejo que asegure la viabilidad del proyecto, la conservación del hábitat y sus poblaciones. El diseño de este plan requiere conocer la estructura, dinámica e interrelaciones de la población de venados con otras poblaciones animales, con su hábitat y con los habitantes del ejido. Para lograr este plan, los autores del estudio obtuvieron información del venado en la región, generando las bases de su conservación y aprovechamiento junto con los pobladores que hacen uso del recurso. Para conocer su entorno socioeconómico y ecológico se realizó un taller campesino, intercambiando información con los ejidatarios sobre el manejo de sus recursos naturales a través del tiempo, las características biológicas del venado y su caza tradicional, así como métodos usados para su estudio,

evaluando con ello la viabilidad de la actividad cinegética en la zona y fomentando la participación y organización campesina en el uso y conservación de los recursos naturales.

Cuantificación del daño ocasionado por mamíferos terrestres a cultivos de maíz en el ejido Oxolotán del Municipio de Tacotalpa, Tabasco, México

En el estado de Tabasco es realmente mínima la investigación referente al conflicto fauna silvestre-hombre, aunque ciertas especies animales como aves y mamíferos pequeños y medianos pueden causar problemas a las actividades humanas, por ejemplo en cultivos de arroz, maíz y coco. Las especies de mamíferos que causaron daño a las milpas de maíz fueron el pecarí de collar, el mapache, el venado cola blanca y el hombre. Otros factores que causaron daños a las milpas de maíz fueron el viento, la lluvia, las aves y la sequía; esta última, la principal causante durante la época de tornamil. La gente de campo sospecha a menudo que casi cualquier especie silvestre que frecuenta los cultivos es perjudicial, por lo que simplemente se les mata o se solicita autorización para su erradicación. En tales casos, la primera acción debería ser la verificación de la denuncia, la cuantificación de los daños (el tipo de fase de cultivo, la superficie afectada, tipo e intensidad del daño, porcentaje o valor de la pérdida de cosecha) y la identificación del agente causal. Esta información mínima ayudaría a decidir si se deben adoptar medidas de control.

Aspectos sociales y normatividad del aprovechamiento de fauna

Colonización, cacería y territorio en el Usumacinta Medio, Guatemala

Este capítulo presenta el papel de la cacería que busca comprender cómo, dentro de nuevos contextos de rearticulación social, a partir de

las prácticas sociales, se configuran las actuales identidades colectivas y se construye la pertenencia social de los grupos guatemaltecos. Describe ampliamente cómo la cacería forma parte de espacios de socialización que van más allá de una relación que puede regularse a partir de inventarios de las especies vulneradas. En este caso, la cacería no es una actividad tradicional, sino que se implementa bajo necesidades y mercados que marcan su intensidad, no sólo por los habitantes involucrados, sino por la red de agentes externos que se implican en ella.

Avances en la validación de una normativa cinegética comunitaria en localidades Maya-Q'eqchi' aledañas al Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala

Debido a que las comunidades rurales hacen uso y manejo de la fauna cinegética, es necesario involucrarlas en las acciones de conservación y aprovechamiento sustentable de este recurso, mediante la creación de espacios de concertación que lleven a formular propuestas de manejo viables a nivel local. Los Maya-Q'eqchi', uno de los 24 grupos étnicos presentes en Guatemala, habitan en el noreste del país donde basan su economía en la producción agropecuaria y actividades extractivas del bosque como la cacería de subsistencia. El nuevo enfoque de participación comunitaria para el manejo de la cacería que se está empezando a desarrollar en la Ecorregión Lachuá ha brindado beneficios en la investigación y en aspectos como la mayor comprensión entre las partes, la prevención de potenciales conflictos, el fortalecimiento de la confianza de los pobladores locales hacia el proceso y la generación de mayores posibilidades para la implementación efectiva de opciones de regulación. En general, los habitantes locales tienen plena conciencia de la escasez gradual de animales silvestres en sus comunidades y áreas aledañas, por lo que los actores involucrados en este

proceso manifestaron que es necesaria la implementación de un manejo del recurso, así como retomar prácticas ancestrales del manejo tradicional Maya-Q'eqchi' que se han ido perdiendo.

Diagnóstico de la organización comunitaria para el uso de fauna silvestre en dos comunidades ejidales del municipio de Hueytamalco, Puebla, México

Este trabajo compara la forma en la que se lleva a cabo el aprovechamiento de la fauna silvestre dentro de 2 comunidades ejidales cuyos tiempos y forma de establecimiento son diferentes, así como el origen de sus pobladores. Se identifican las especies que son utilizadas y cuáles son las estrategias de manejo para regular el aprovechamiento de la fauna en cada comunidad y detectar cambios de ocurrencia de algunas especies utilizando la memoria viva de las comunidades. El estudio presenta recomendaciones para el aprovechamiento sostenido de las especies atendiendo diferentes niveles: tenedores de la tierra (pequeños propietarios, ejidatarios), cazadores, autoridades y grupos académicos.

EPÍLOGO

Sophie Calmé
Michelle María Guerra Roa
Birgit Schmook

Después de décadas de esfuerzos para desarrollar una legislación adecuada para la protección y manejo de la fauna silvestre en México y Guatemala, resulta evidente que los resultados obtenidos todavía no aseguran la conservación efectiva de muchas especies; tampoco han logrado la aceptación por parte de los grupos relevantes de interés, como podrían ser los cazadores de subsistencia y la población rural en general. En la búsqueda de alternativas para un manejo ecológico y socialmente sustentable de la fauna silvestre cada vez se hace más evidente la necesidad de incorporar conocimientos sobre la ecología y el manejo de las especies.

El marco teórico

Los conceptos de conocimiento local y de propiedad comunal constituyen el acercamiento teórico para entender el contexto local en la futura formulación de planes de manejo de fauna. Este conocimiento

se refiere a las herramientas y técnicas de los habitantes rurales para la evaluación, adquisición, transformación y utilización de sus recursos naturales.¹ El hecho de que los científicos “recolecten” el conocimiento local no es nada nuevo; según Richards,² empezó en algunas colonias del África Occidental alrededor de los años 30. A partir de 1980–1990, el concepto de conocimiento local trasciende los círculos académicos y se une con el reconocimiento de la capacidad de adaptación de las comunidades rurales a los cambios socioeconómicos y políticos.³

El concepto de uso comunitario de los recursos naturales, enunciado primero por Hardin,⁴ juega también un papel clave en el manejo de los recursos naturales de las comunidades. Partiendo de supuestos que actualmente se conocen como de libre acceso de los recursos naturales (*open access*), este autor llega a conclusiones pesimistas con respecto a la posibilidad de un manejo comunitario. En cambio, estudios más recientes, que consideran las reglas comunitarias de acceso a los recursos, llegan a resultados más optimistas.⁵ Éstas, elaboradas generalmente a través de los conocimientos, experiencias y negociaciones de los mismos habitantes rurales, permiten definir la propiedad comunal como un arreglo en el que un grupo de usuarios comparte derechos y obligaciones hacia los recursos naturales. Los arreglos pueden ser exitosos si los límites de los recursos están bien definidos⁶ y las reglas son flexibles para adaptarlas a nuevas situaciones. Por ende, el buen funcionamiento del uso comunitario depende mucho de la situación específica de cada comunidad.⁷

El marco legislativo

En las selvas del sur de México y de Guatemala, las iniciativas de regulación del manejo de fauna silvestre cada vez más se sustentan

en el conocimiento de los recursos naturales por parte de la población local y en el concepto de la propiedad comunitaria, es decir, el acceso interno a los recursos. Entre otros, este acercamiento se refleja en la nueva estrategia del Fondo para el Medio Ambiente Mundial,⁸ la cual incidirá en las políticas nacionales de los países miembros. En México, un primer paso fue la publicación, en 1988, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la cual reconoce el derecho de los pueblos indígenas y comunidades rurales a manejar los recursos que se encuentran en sus terrenos.⁹ En la siguiente década, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) creó el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA).¹⁰ El objetivo es diversificar la producción rural de manera compatible con la conservación de los recursos naturales.

10 años después de su creación, el SUMA ha mostrado sus posibilidades y limitaciones,¹¹ ampliamente ilustradas en esta obra. Si bien existen experiencias —muchas veces anteriores a la creación del SUMA— de manejo de ciertos recursos faunísticos en algunas comunidades (por ejemplo, el capítulo 8 de este volumen), en muchas partes de México y Guatemala, la fauna silvestre sigue siendo explotada sin que existan bases para sustentar su uso.

Para Guatemala, el conocimiento local y las reglas internas de las comunidades sobre el uso de los recursos naturales se consideran en el marco de los Acuerdos de Paz, Firme y Duradera,¹² firmados por el gobierno guatemalteco y la Unidad Revolucionaria dentro de un acuerdo sobre la identidad y los derechos de los pueblos indígenas, y hace referencia al aprovechamiento de sus recursos naturales. El organismo encargado de la legislación en el uso de los recursos naturales, el Ministerio de Medio Ambiente, ha respetado en sus disposiciones los puntos mencionados en el acuerdo.

Hacia un manejo social y ecológicamente responsable

Si bien existen varios casos documentados del uso de fauna (por ejemplo, los capítulos 1, 2, 3, 7, 9, 10 y 13 de este volumen), en la mayor parte de México y Guatemala no se conoce ni la intensidad ni el propósito del aprovechamiento de las especies. En ambos países la información es escasa y generalmente se encuentra restringida a los sectores gubernamentales y centros de investigación. Desde la última década se están incrementando los esfuerzos por generar investigación aplicada que sea de utilidad para las comunidades en el uso de fauna silvestre y el desarrollo de estrategias de manejo. Como ejemplo de este esfuerzo es la compilación del presente libro, cuyos capítulos proporcionan información generada con base en el conocimiento local e investigaciones científicas aplicadas. Con esta información se podrá asistir a los habitantes rurales y a los tomadores de decisiones externos en su futura relación con el manejo de la fauna silvestre y de los recursos forestales.

Sin embargo, la generación de información relativa al uso y manejo de los recursos naturales comunitarios debe ser acompañada por el diseño de nuevas estrategias que permitan garantizar la persistencia tanto de las poblaciones animales aprovechadas, como del acceso al recurso por parte de las comunidades. Pensamos que una de las vías consiste en crear un mecanismo que permita la toma de decisiones compartida, donde el uso tradicional y las aspiraciones de los dueños del recurso sean considerados en las acciones encaminadas al manejo que establecen las autoridades competentes (la SEMARNAT en México y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Guatemala). No sólo es esta opción congruente con la estrategia del GEF-IV arriba mencionada, sino también existen experiencias que demuestran su factibilidad (por ejemplo, los capítulos 8 y 12 de este volumen). Los 3

casos Veracruz, México; Alta Verapaz, Guatemala; y Campeche, México muestran claramente que los habitantes locales están conscientes de los cambios en la abundancia de ciertas especies y que la solución reside en sus manos, a través de la regulación comunitaria del recurso.

En las comunidades participantes se han implementado reglas de uso, que consisten principalmente en regular temporal y espacialmente el aprovechamiento de las especies. De manera complementaria, las comunidades han establecido mecanismos para aplicar los reglamentos, tales como comités de vigilancia y tarifas para multas. Para que este sistema de autorregulación de fauna silvestre sea compatible con las reglas de aprovechamiento de los gobiernos responsables, falta empatar los 2 sistemas. Para empezar, debe existir el reconocimiento mutuo de los esfuerzos para conservar el recurso. Éste pasa por un diálogo entre los grupos de interés, por una mayor educación, información, responsabilidad y organización de los dueños del recurso; y por una mayor flexibilidad de la autoridad, así como la regionalización de la reglamentación y normatividad.

La tarea por emprender es enorme, pero descansa en una mejor repartición de las responsabilidades entre el gobierno y las comunidades a través de sus sistemas de gobierno local. La experiencia de manejo de las tortugas dulceacuícolas en Veracruz, México (por ejemplo, el capítulo 8), muestra claramente cómo los esfuerzos de los miembros de la comunidad La Margarita son entorpecidos por ciertos individuos de la misma comunidad, pero sobre todo por pescadores ajenos al ejido. En este caso, existe una evidente falta de reciprocidad por parte de las autoridades en la responsabilidad frente al manejo de las especies de fauna acuática, quizá debida a la indefinición con respecto a la dependencia encargada. Sin embargo, alegamos que la responsabilidad de las comunidades por sus recursos naturales provee una mejor garantía de su conservación que cualquier ley, siempre difícil de cumplir en países

como México o Guatemala donde las comunidades rurales son muy numerosas.

Los aspectos que deberán ser abordados en futuros esfuerzos de generación de información referente al manejo de fauna silvestre incluyen: las organizaciones sociales (ejidales/comunitarias), los mecanismos de regulación para la extracción de presas, las distintas formas culturales de aprovechamiento y valoración del recurso, y métodos estandarizados para involucrar activamente a los usuarios en la conservación de los hábitats y las especies silvestres. Estos métodos deberán incluir datos ecológicos para el cálculo de tasas de extracción sostenibles en corto y largo plazo, evaluaciones rápidas de la abundancia y el estado de conservación de las especies a aprovechar, estimaciones de la captura de presas por unidad de esfuerzo, así como datos económicos para evaluar el costo-beneficio del uso de fauna.

Referencias

- ³Brookfield, H. C. 2001. "Defining, describing, and writing about agrodiversity". pp. 40–58. En: Brookfield, H. C. (Editor). *Exploring agrodiversity*. Columbia University Press, New York.
- ³Brookfield, H. C. y C. Padoch. 1994. "Appreciating agrodiversity: a look at the dynamism of indigenous farming practices". *Environment* 36:5-20.
- ⁴Hardin, G. 1968. "The tragedy of the commons". *Science* 162:1243–1248.
- ^{5, 6}McKean, M. A. 2000. "Common property: what is it, what is it good for, and what makes it work?" pp. 27-55. En: McKean, M. A. y E. Ostrom (Editores). *People and forests: communities, institutions, and governance*. Massachusetts Institute of Technology.
- ¹Nazarea, V. D. 1999. *Ethnoecology: situated knowledge/located lives*. University of Arizona Press.
- ⁵Ostrom, E. 1990. *Governing the commons*. Cambridge University Press.
- ⁵Ostrom, E., J. Burger, C. B. Field, R. B. Norgard y D. Policansky. 1999. "Revisiting the commons: local lessons, global challenges". *Science* 284:278-284.
- ²Richards, P. 1985. *Indigenous agricultural revolution. Ecology and food production in west Africa*. Westview Press, Boulder, Colorado.

- ¹⁰SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2007. Sistema de Unidades de Manejo (SUMA). Dirección URL: [<http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/vidasilvestre/Pages/sistemadeunidadesdemanejo.aspx>]. Consultado el 21 de agosto de 2007.
- ⁷Steins, N. A. y V. M. Edwards. 1999. "Collective action in common-pool resource management: the contribution of a social constructivist perspective to existing theory". *Society and Natural Resources* 12(6):539-557.
- ¹¹Weber, M., G. García-Marmolejo y R. Reyna-Hurtado. 2006. "The tragedy of the commons Mexican style: wildlife management units in southeastern Mexico". *Wildlife Society Bulletin* 34(5):1480-1488.

BIOSKETCHES

Gustavo Aguirre León

Instituto de Ecología, A. C.

Egresado y con estudios de posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México. Cuenta con 31 años de experiencia profesional en investigación y docencia. Actualmente es investigador titular del Instituto de Ecología, A. C., en Xalapa, Ver. Ha participado en 16 proyectos de investigación financiados por instituciones nacionales e internacionales. Sus líneas de investigación comprenden la ecología de tortugas dulceacuícolas en las cuencas de los ríos Papaloapan y Actopan, y la evaluación del potencial de reproducir esta especie como apoyo para el manejo de poblaciones silvestres, la conservación y el manejo de *Crocodylus acutus* en la costa de Oaxaca, así como el estudio de la ecología e historia de vida de *Gopherus flavomarginatus*, especie de tortuga endémica del Desierto Chihuahuense. gustavo.aguirre@inecol.edu.mx

Stefan Louis Arriaga Weiss

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, con maestría en Ciencias en Desarrollo Sustentable y Biología de la Conservación, Universidad de Maryland, EE.UU. y doctorado en Ecología y Desarrollo Sustentable por El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal. Profesor en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Áreas de investigación y desarrollo: Ornitología, Utilización de recursos por comunidades humanas, Desarrollo sustentable, Biología de la conservación, Realización de inventarios y Monitoreo de poblaciones de vertebrados terrestres. sarriagaw@hotmail.com

Joaquín Bello Gutiérrez

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Licenciatura en la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Veracruzana. Doctorado en Ecología y Manejo de Recursos Naturales en el Instituto de Ecología A. C., de Xalapa, Veracruz con la tesis Comportamiento del venado cola blanca texano en dos sitios con distinto manejo de agua en el noreste de México. Responsable de los proyectos "Habitat disponible y distribución de las especies de artiodáctilos en la región sierra del estado de Tabasco" y "Ecología y conservación del orden Artiodactyla en la región Sierra del estado de Tabasco". joaquin.bello@cicea.ujat.mx

Sophie Calmé

El Colegio de la Frontera Sur. Campus Chetumal.

Doctora en Ciencias Forestales por la Universidad Laval, Canadá. Profesora titular en la Universidad de Sherbrooke, Canadá e investigadora titular en El Colegio de la Frontera Sur, en Quintana Roo. Miembro de los comités nacionales de dirección de los programas de desarrollo y conservación

"COMPACT-Sian Ka'an" y el Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), del Fondo para el Medio Ambiente Mundial. Su área de trabajo es la biología de la conservación, con enfoque en los cambios estructurales y colaterales de origen humano sobre la fauna, apoyándose en la ecología del paisaje como marco teórico. Adicionalmente, se interesa a los procesos sociales relacionados con el uso y acceso a los recursos naturales. sophie.calme@gmail.com

Víctor Antonio Centeno Pérez

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Licenciado en Biología por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Ha colaborado en diversos proyectos, entre los que destaca "Estudio para el conocimiento y uso de la fauna silvestre del Parque Estatal de la Sierra". Actualmente colabora como apoyo profesional dentro del área de la coordinación y vinculación de la división académica de ciencias biológicas de la UJAT, coordinando el proyecto "Estructura y composición de la avifauna asociada al área de influencia del proyecto integral contra inundaciones en la cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta". Victor-centeno@hotmail.com

Armando Contreras-Hernández

Instituto de Ecología, A. C.

Es biólogo egresado de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, maestro en Desarrollo Rural de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco (UAM-X) y doctor en Biología por la Universidad de Córdoba, España. Su área de interés es el manejo y conservación de recursos naturales: sistemas antrópicos (agrícolas y ganaderos), recursos silvestres (venado, puma, cocodrilo, tortugas terrestres, entre otras especies), y la reserva de la Biosfera El Cielo.

Estudia los sistemas campesinos de producción, las estrategias de las economías campesinas frente a los procesos de expansión del capital. Desde la transdisciplinariedad participa en procesos de educación popular y evaluación del impacto en los procesos de resistencia rural. Actualmente trabaja en el Instituto de Ecología, A. C., en la red de Medio Ambiente y Sustentabilidad. armando.contreras@inecol.edu.mx

Patricia Corona Zárate

Instituto de Ecología, A. C.

patty_xal@yahoo.com.mx

Adriana Cossío Bayúgar

Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio, UNAM.

Licenciatura en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de dicha universidad, en la materia de Etología (1993.–1996), y desde agosto de 2005 a la fecha en la de Comportamiento, Manejo y Bienestar Animal. Maestría en Manejo de Fauna Silvestre en el Instituto de Ecología, A. C. con la tesis Uso de fauna silvestre en dos comunidades ejidales del municipio de Hueytamalco, Puebla, México. Actividades de responsable técnico en Unidades de Manejo para la Conservación y Manejo Sustentable de la Vida Silvestre intensivas de ciervo rojo (especie exótica). adicoss@yahoo.com.mx

Alejandro Jesús de la Cruz

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Egresado de la Licenciatura en Biología en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (1997-2002), con la tesis Distribución, abundancia relativa y uso del hábitat del orden Artiodactyla en Oxolotán, Tacotalpa, Tabasco. Pasante de la maestría en Ciencias Ambientales de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. alexjc05@hotmail.com

Miguel Ángel de la Torre Loranca

Instituto Tecnológico Superior de Zongolica.

Herpetólogo con estudios de licenciatura en Biología cursados en la Universidad Veracruzana, y maestría en Ciencias en Manejo de Fauna Silvestre del Instituto de Ecología, A. C. Taxónomo y colector científico en diversos proyectos de la Estación de Biología Tropical los Tuxtlas de la UNAM, del Instituto de Ecología, A. C., y de la Institución Educativa Integral Panamericana en Brasil. Promotor de la creación de espacios naturales protegidos en el estado de Veracruz, como los humedales de la laguna La Popotera (Alvarado y Lerdo de Tejada), y la red de tierras privadas para la conservación de la Sierra de Zongolica. Actualmente, es director general del Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. delatorreloranca@yahoo.com.mx

Alejandra Gallegos Peña

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Egresada de la Licenciatura en Biología en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) (1997-2002) con la tesis Evaluación del impacto ocasionado por mamíferos en cultivos de maíz (*Zea mays*), en el ejido Oxolotán, Tacotalpa, Tabasco. Maestría en Ciencias Ambientales (2004-2006) en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Jefa del

Departamento de Recursos Naturales del H. Ayuntamiento de Centro. Autora principal de los manuales Reciclemos y Residuos y manualidades elaborados para el H. Ayuntamiento de Centro. Participante en el programa de Secretaría de Desarrollo Social "Rescate de Espacios Públicos". Actualmente trabaja como docente en la división académica de Ciencias Biológicas de la UJAT. g79alex@hotmail.com

Sonia Gallina Tessaro

Instituto de Ecología, A. C.

Licenciatura, maestría y doctorado por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Investigadora titular C y coordinadora de la Red de Biología y Conservación de Vertebrados del Instituto de Ecología, A. C. Coordinadora de la Región de Norteamérica de la IUCN-SSC Deer Specialist Group. Sus campos de investigación incluyen la ecología y comportamiento de ungulados (principalmente venados), entre cuyos aspectos ha trabajado sobre dinámica poblacional, metapoblaciones, dietas, uso y preferencias de hábitat, uso del espacio, segregación sexual, patrones de actividad, estrategias de manejo, conservación y aprovechamiento de especies de mamíferos, así como la diversidad en distintos sistemas de manejo de cafetales. Estudios sobre diagnóstico poblacional de mamíferos en áreas protegidas y en UMAs. sonia.gallina@inecol.edu.mx

Jesús García Grajales

Universidad del Mar. Campus Puerto Escondido.

Biólogo por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Responsable del proyecto "Diseño de una estrategia de manejo del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en el estero La Ventanilla, Oaxaca, México", de la división de posgrado en Manejo de Fauna Silvestre, del Instituto de

Ecología, A. C. Responsable técnico de las UMA La Ventanilla y Liss Guachy El Tomatal, en Oaxaca. Asesor de la Sociedad Cooperativa Santuario de la tortuga escobilla S. A. de C. V. en Oaxaca. Responsable técnico y asesor del Proyecto Ecoturístico Laguna de Zapotengo, A. C., Zapotengo, Oaxaca. archosaurio@yahoo.com.mx

Alberto González Romero

Instituto de Ecología, A. C.

Investigador titular A; egresado de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, con grados de licenciatura en Biología, maestría en Ciencias (Biología) y doctorado en Ciencias (Biología). Ha realizado investigaciones sobre ecología de vertebrados, principalmente comunidades de mamíferos (carnívoros y roedores) y reptiles (saurios), y también sobre vertebrados plaga (roedores en sistemas agrícolas). Ha participado en estudios de impacto ambiental y ordenamientos ecológicos, sobre todo en relación a la herpetofauna y mastofauna. En general, ha llevado a cabo estudios sobre conservación y biodiversidad de vertebrados. Actualmente es encargado de la línea de investigación sobre Biología y Conservación de Fauna. alberto.gonzalez@inecol.edu.mx

Rolando Guillermo González Trápaga

Instituto de Ecología, A. C.

Egresado de la UNAM participó desde su incorporación al Instituto de Ecología A. C. en distintos proyectos relacionados con el conocimiento de la biología, ecología, y fisiología de la tortuga del Bolsón, con fines de implementar estrategias de manejo y conservación de esta especie. Trabajó 17 años en la sede del Instituto en la ciudad de Durango, la mayor parte de los cuales participó en proyectos relacionados con

estudios de ordenamiento territorial e impacto ambiental, específicamente como herpetólogo del grupo, lo que le permitió adquirir un amplio conocimiento de este grupo de organismos en los estados de Durango y Chihuahua. Desde 2006 radica en la sede del INECOL, en la ciudad de Xalapa, donde además se ha incorporado en su calidad de técnico al grupo de trabajo que está evaluando las poblaciones de venado cola blanca en el estado de Veracruz.

Michelle María Guerra Roa

Servicios y Beneficios Ambientales, Chetumal.

Bióloga egresada de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, con maestría en Desarrollo Rural y Recursos Naturales, del Colegio de la Frontera Sur. Ha trabajado con sociedades de campesinos y colaboración en gestión de proyectos, actividades organizativas y de autorregulación de recursos naturales dentro de comunidades rurales con diferente origen étnico. Trabajó con los diferentes niveles de organización en los municipios: instituciones involucradas en la organización social, capacitación y gestión de recursos, organizaciones base y productores rurales. Especialista en UMA, particularmente en temas relacionados con monitoreo de recursos naturales, capacitación, organización y legislación. Ha colaborado en distintas regiones como la selva Lacandona, Altos y Costa de Chiapas, Calakmul, Campeche, Sian' Kan, Quintana Roo, parte este de los Chimalapas e Istmo de Tehuantepec, en Oaxaca. Actualmente preside la organización de profesionistas Servicios y Beneficios Ambientales (SEYBA) realizando ordenamientos territoriales en ejidos forestales y participa en el diseño de planes estratégicos para el impulso de actividades productivas con potencial de éxito. michellegr222@gmail.com

María Susana Hermes Calderón

Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Licenciada en Biología; actualmente cursa la maestría en Manejo y Conservación de Vida Silvestre en la Universidad Nacional, Costa Rica. Investigadora del Programa de Investigación y Monitoreo de la Ecorregión Lachuá, Universidad de San Carlos, Guatemala. Su experiencia laboral se ha orientado a la formulación y ejecución de proyectos de conservación de mamíferos medianos y grandes en agro-paisajes, bajo un marco de investigación participativa. Ha dirigido proyectos relacionados con la fragmentación del hábitat y su influencia sobre la riqueza, abundancia relativa y distribución espacial de mamíferos y la cacería de subsistencia y manejo local en comunidades Maya-Q'eqchi'. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. mariasusanahermes@gmail.com

Silvia F. Hernández Betancourt

Departamento de Zoología, Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán.

Licenciatura en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (1971); maestría en Biología Marina con especialidad en Acuicultura en el CINVESTAV-Mérida. Especialidad en Manejo de Larvas de peces en la Universidad de Stirling, U.K. y doctorado en Ciencias Biológicas en la UAM-Iztapalapa (Becaria PROMEP). Profesora investigadora titular C de tiempo completo en la Licenciatura en Biología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Yucatán. Profesora de Cordados, desde 1974 en la ENCB, ENEP-Iztacala y en la FMVZ-UADY. Impartición de cursos de Ictiología, Anatomía comparada y Ecología de pequeños mamíferos; asimismo, en la maestría en Manejo de Recursos Naturales Tropicales

de la FMVZ. Profesora titular de la asignatura Manejo de Fauna Silvestre (1993-2007). Investigación sobre biodiversidad de fauna en la Península de Yucatán y Uso de fauna Silvestre desde 1992; ha dirigido en la FMVZ 6 tesis de maestría y 15 de licenciatura. hbetanc@uady.mx

Julio Rafael Morales Álvarez

Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Licenciado en Biología por la Universidad San Carlos. Estudiante de doctorado en Antropología Social en la Universidad de París XVIII. Consultor para la planeación de Áreas Naturales Protegidas para la CONAP. Investigador asociado del programa de manejo de vida silvestre en Uaxactún, Petén, Guatemala. oncajr@amigo.net.gt

Jorge E. Morales Mávil

Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.

Licenciatura en Biología y maestría en Neuroetología por la Universidad Veracruzana; doctorado en Ciencias, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Investigador titular en el Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana y catedrático en la Facultad de Biología-Zona Xalapa de la misma universidad. Dirigió los proyectos "Monitoreo de fauna silvestre en el Pantano Santa Alejandrina, Minatitlán, Veracruz", "Rescate de iguana negra (*Ctenosaura acanthura*) del Pantano Santa Alejandrina, Minatitlán, Veracruz", "Diversidad y distribución de anfibios, reptiles y mamíferos en las áreas naturales protegidas del estado de Veracruz" y "Manejo integral del manglar: fauna silvestre". jormorales@uv.mx, jmmavil@gmail.com

Eduardo Jorge Naranjo Piñera

El Colegio de la Frontera Sur. Campus San Cristóbal de las Casas

Biólogo egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana, México; maestro en Manejo de Vida Silvestre por la Universidad Nacional de Costa Rica, y doctor en Ecología y Conservación de Fauna Silvestre por la Universidad de Florida, EE.UU. Ha laborado como profesor en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, y es investigador en el Departamento de Ecología y Sistemática Terrestres de El Colegio de la Frontera Sur, en Chiapas, México. Su trabajo actual se enfoca a la ecología de poblaciones, conservación y uso sustentable de la fauna silvestre (particularmente ungulados) en áreas tropicales del sureste de México. enaranjo@ecosur.mx

Ronald Nigh Nielsen

Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), San Cristóbal de las Casas.

Doctorado en Antropología con especialidad en Ecología por la Universidad Stanford. Recibió una beca post doctoral de la Fundación Rockefeller que le permitió incorporarse como investigador en el sistema CONACYT. Desde entonces ha desarrollado sus investigaciones en México alrededor de los temas de la agroecología, agroforestería y conservación de la biodiversidad. Ha participado de manera continua en la capacitación y asesoría técnica en agricultura orgánica para campesinos de México y Centroamérica. Actualmente es presidente de Dana, A. C., organización dedicada a fomentar la agricultura ecológica en la región, e investigador nacional en el CIESAS. rbnigh@prodigy.net.mx

Jesús Parroquín Pérez

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

Licenciatura en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana, Xalapa. Especialidad en Ganadería de Pastizales Rumiantes en la misma facultad y maestría en Ciencias en Manejo de Fauna Silvestre, del Instituto de Ecología A. C., Xalapa, con la tesis Densidad poblacional del tepezcuintle *agouti paca* y caracterización de su hábitat en el ejido Loma de Oro, municipio de Uxpanapa, Ver. Actualmente es técnico de Campo Especializado en el Sitio Experimental Teocelo INIFAP. parroquin69@yahoo.com.mx

Rafael Ángel Reyna Hurtado

Postdoctorante del Departamento de Antropología. Universidad de McGill, Montreal, Quebec, Canadá.

Biólogo egresado de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. Maestro en Ciencias y doctor en Ecología y Conservación de Vida Silvestre por la Universidad de Florida, Florida, EE.UU. Realizó un posdoctorado en la Universidad de McGill, Quebec, Canadá. Su trabajo de investigación se ha centrado en el estudio de la ecología de animales sociales del trópico mexicano, con énfasis en patrones de movimientos y hábitos de forrajeo. Ha trabajado con ungulados y primates en peligro de extinción y con el efecto humano sobre sus poblaciones. rafael.reynahurtado@mail.mcgill.ca

Isabel María Rodas Núñez

Instituto de Investigaciones Históricas, Antropológicas y Arqueológicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Licenciada en Antropología Social, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, fue maestra en Antropología Social, París 8/uvg Guatemala, y doctora en la EHESS, París. También fue coordinadora académica y directora interina de FLACSO-Guatemala. Profesora titular e investigadora del Instituto de Investigaciones Históricas, Antropológicas y Arqueológicas de la Escuela de Historia, USAC; docente de la licenciatura, y coordinadora de la maestría, en Antropología Social de la misma unidad académica. Docente de la maestría en Desarrollo de la Universidad del Valle de Guatemala y de la maestría en Desarrollo Rural de la FAUSAC. Entre sus publicaciones cuenta con varios artículos y dos libros sobre el tema de las identidades ladinas en Guatemala. Aborda la problemática de las categorías identitarias como construcciones sociales a partir de una perspectiva histórica local, colonial y republicana, en el altiplano central guatemalteco y en la historia inmediata de la cuenca del Usumacinta Medio, Petén. Actualmente, estudia las memorias individuales y colectivas y su relación con las identidades políticas de los frentes poblacionales, a los que el Estado o grupos de interés han desplazado para la ocupación de territorios o la constitución de fronteras vivas, nacionales y agrícolas. isabel_rodas@yahoo.com

Jairo Pérez Torres

Laboratorio de Ecología Funcional, Departamento de Biología, Pontificia Universidad Javeriana.

Es Profesor Asociado en la Pontificia Universidad Javeriana y se especializa en el desarrollo de modelos ecológicos y funcionales que describan el papel de los mamíferos en los ecosistemas y en el análisis de patrones de distribución local.

Marleny Rosales Meda

Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Maestría en Manejo y Conservación de Vida Silvestre en la Universidad Nacional, Costa Rica. Bióloga por la Universidad de San Carlos de Guatemala. Trabajó en la Ecorregión Lachuá, Alta Verapaz, Guatemala coordinando y realizando investigaciones con respecto a la caracterización, ecología, uso y manejo de vida silvestre, especialmente con primates y fauna cinegética. Las acciones de manejo se han enfocado a convertirse en un proceso participativo que integra a 14 comunidades indígenas Maya-Q'eqchi'. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. marleny.rosales@gmail.com

Birgit Schmook

El Colegio de la Frontera Sur, Campus Chetumal.

Maestra en Ciencias, egresada de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Hohenheim, Alemania. Cursó un diplomado en Desarrollo Rural en la Universidad Técnica en Berlín, Alemania. Doctora en Geografía, con especialidad en Relaciones Sociedad-Medio Ambiente de la Universidad de Clark, EE.UU. Trabaja en ECOSUR-Chetumal realizando investigaciones sobre los cambios en el uso del suelo en Quintana Roo y Campeche, donde ha participado en la clasificaciones de imágenes de satélite desde los años 80 y realizado varias encuestas en la región para analizar el impacto de diversos factores, como las estrategias de las familias campesinas y las políticas públicas en el cambio del uso de suelo. Actualmente, participa en un proyecto sobre el impacto de desastres naturales en las economías y estrategias de las familias campesinas en Quintana Roo y Campeche. bschmook@ecosur.mx

Augusto Humberto Segovia Castillo

Dirección de Conservación y Manejo de Recursos Naturales. Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de Yucatán.

Licenciado en Biología, cursó la maestría en Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales de la Universidad Autónoma de Yucatán con la especialidad en Manejo de Fauna Silvestre; se tituló con la tesis La cacería de subsistencia en el sur del estado de Yucatán. Actualmente trabaja en la Secretaría de Ecología del Gobierno del estado de Yucatán como jefe del Departamento de Uso y Manejo de Recursos Naturales; es responsable de los Centros de Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, y del proyecto "Aves acuáticas migratorias cinegéticas y humedales costeros". Su trabajo profesional se ha centrado en el diseño e implementación de proyectos de conservación y uso sustentable de la fauna silvestre. augusto.segovia@yucatan.gob.mx

Vinicio Sosa Fernández

Instituto de Ecología A. C.

Investigador titular de la Red temática de Ecología Funcional del Instituto de Ecología, A. C. su área de estudio es la ecología y conservación de comunidades. Es egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la University of Miami, donde obtuvo el doctorado. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, nivel I. Desarrolla líneas de investigación en Conservación de la biodiversidad en agrosistemas, Efectos de la fragmentación del paisaje en las comunidades de mamíferos, y Mutualismos entre cactus y vertebrados. Ha publicado más de 25 artículos y capítulos de libro, y dirigido 6 tesis de licenciatura, 5 de maestría y 2 de doctorado. Ha impartido cursos de Ecología General y de Estadística Avanzada en licenciatura y posgrado. Asimismo, ha

participado o coordinado más de 15 proyectos de servicios al sector público y privado, la mayoría relacionadas con el impacto ambiental de obras de desarrollo. Es editor asociado de la revista periódica *Acta Zoológica Mexicana*. Actualmente desarrolla estudios sobre el efecto de la fragmentación y transformación del paisaje sobre las comunidades de murciélagos visitantes de plantas en paisajes donde existían selvas tropicales y bosques mesófilos de montaña (cafetales de la zona central veracruzana); indicadores ecológicos del proceso de perturbación del hábitat; y reproducción y establecimiento de cactus columnares. [vinicio.sosa@inecol.edu.mx](mailto:sosa@inecol.edu.mx)

Sara Janet Suárez Castillo

Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.

Licenciatura en Biología por la Universidad Veracruzana con la tesis *El uso de las tortugas de agua dulce en Sontecomapan, Catemaco, Veracruz*. Colaboradora como auxiliar de investigación en el Parque de Flora y Fauna Silvestre Tropical del Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana. Participó en la elaboración del “Programa de conservación y manejo del manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz” y en el “Programa de conservación y manejo del Parque Ecológico Jaguarundi, Coatzacoalcos, Veracruz”.

George W. Tanner

Departamento de Ecología y Conservación de la Vida Silvestre, Universidad de Florida.

Ha trabajado en manejo y restauración de hábitat para la vida silvestre del estado de Florida, EE.UU. desde hace más de 35 años. Tiene grado de maestro en Ciencias en Manejo de Hábitat y de doctor en Ciencias de la Vida Silvestre por la Universidad Texas A&M. Ha trabajado con comunidades

silvestres (anfibios, pequeños mamíferos y aves) y las respuestas a prácticas de manejo tales como fuego controlado, control mecánico de arbustos y forrajeo de ganado. Es coautor de 4 artículos de investigación; asimismo, ha colaborado por 7 años con otros autores. tannerg@wec.ufl.edu

Este texto se terminó de imprimir en septiembre de 2010, siendo Gobernador del Estado, el maestro Fidel Herrera Beltrán y Secretario de Educación, el doctor Víctor A. Arredondo.