RED TEMÁTICA CONACYT: ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

PROYECTO: 269540

PRODUCTO D

PRIORIDADES A ATENDER EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS MEXICANAS

Coordinadores:

Dr. Gerardo Rodríguez Quiroz, Dra. Cecilia Jiménez Sierra, Dra. Cristina Espitia Moreno, Dr. Everardo Barba Macías, Dr. Joaquín Sosa Ramírez, Dra. Aurora Breceda y Dr. Miguel Ángel Pinkus Rendón

PRIORIDADES A ATENDER EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS MEXICANAS

Coordinadores:

Dr. Gerardo Rodríguez Quiroz, Dra. Cecilia Jiménez Sierra, Dra. Cristina Espitia Moreno, Dr. Everardo Barba Macías, Dr. Joaquín Sosa Ramírez, Dra. Aurora Breceda y Dr. Miguel Ángel Pinkus Rendón

Introducción:

Se seleccionaron seis áreas Naturales Protegidas con características fisiológicas, estatus de protección y de aprovechamiento. Cada una representa una región de la amplia diversidad ecológica del país. En ella encontramos desde la inmensidad del Golfo de California, las zonas boscosas de México como de los pantanos y selvas del sureste de México.

A continuación se describen las Áreas Naturales Protegidas y sus prioridades de atención.

A) Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla

Everardo Barba-Macias, Cinthia Trinidad-Ocaña

1. Introducción

La Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (RBPC) fue decretada el 6 de agosto de 1992 (Diario Oficial de la Federación). Se localiza en los municipios Centla, Macuspana y Jonuta en el Noreste del estado de Tabasco, se localiza entre las coordenadas 17° 57' 45" y 18° 39' 58" de latitud norte y 92° 06' 30" y 92° 47' 58" de longitud oeste, con una superficie de 302,706 ha (Arriaga Weiss, 2000). Limita al norte con el Golfo de México en la desembocadura del río San Pedro y San Pablo, y con la ciudad de Frontera; al este con los límites territoriales del estado de Tabasco con el de Campeche, al sur con el río Bitzal hasta su unión con el río Grijalva y al oeste con el arroyo las Porfías y parte de la carretera Villahermosa – Ciudad del Carmen (Anónimo, 2000).

La RBPC pertenece a la región hidrológica Grijalva-Usumacinta. Los ríos más importantes, cuyos cauces activos son fuente de abastecimiento de agua para las zonas urbanas, modeladores del paisaje, vasos reguladores de inundaciones, sitios de pesca ribereña y aportadores de nutrientes. Además cuenta con 110 cuerpos de agua dulce (13,665 ha), entre los que destacan las zonas centro y sur, donde se concentra el 84% de los lagos. Los humedales palustres son los de mayor extensión y cubren el 44% de la RBPC (Barba et al., 2006).

En la temporada lluvias (máxima inundación), el volumen del agua en la RBPC llega a subir de nivel aproximadamente el 50% con respecto a temporada de secas, por efecto de la variación estacional de la descarga de los ríos Grijalva-Usumacinta, San Pedro y San Pablo, Bitzal, Naranjo y San Pedro (Sánchez et al., 2007; Salcedo et al., 2012). La precipitación media anual es de 1500-200 mm, prestándose variaciones a lo largo del año en la época de secas y lluvias; de mayo a octubre la precipitación se presenta de 1200 a 1400 mm y de noviembre a abril la precipitación disminuye hasta 500 y 600 mm.

Por decreto federal la RBPC se dividió en dos zonas núcleo y una zona de amortiguamiento. La zona nucleo I se ubica al sur del área con una superfie de 57,738 ha. La zona núcleo II se ubica al norte y comprende una superfie de 75,857 ha. La zona de amortiguamiento se encuantra con una superficie de 169,111 ha (SEMARNAP-INE,2000).

La RBPC está influenciada según a la clasificación de Koeppen (1948) modificada por García (1973) por tres tipos de climas: Tropical húmedo con lluvias todo el año, Tropical húmedo con una estación seca corta y Tropical subhúmedo con una estación seca de 4 a 6 meses. Los suelos de la Reserva son el resultado de la influencia de tres factores fundamentales: la acumulación aluvial de sedimentos, el agua aportada por los ríos debido a las altas precipitaciones en la cuenca media y alta, así como a los tipos de vegetación.

Palma et al (1985), INEGI (1986) e IREBIT (1994) determinaron cinco unidades: Gleysol mólico y éutrico (76%), fluvisol éutrico (18%), Zolonchac gleyco (4%) y Regosol éutrico (2%). Presenta cuatro sistemas geomórficos: llanura aluvial, llanura palustre y lagunar de agua dulce, llanura de cordón litoral y llanura lagunar costera, formándose así un complejo sistema hidrológico de ríos, lagunas, pantanos y marismas (Romero et al. 2000).

En cuanto a la biodiversidad registrada en RBPC se presentan ecosistemas como: selva mediana subperennifolia y baja subperennifolia, manglar, matorral, palmares y en una mayor extensión de territorio vegetación hidrófila, representadas por 737 especies vegetales, de las cuales 637 son silvestres, 198 de uso tradicional y 10 son reportadas como vulnerables o en peligro de extinción (Guadarrama y Ortiz, 2000; Sol et al. 2000; Bueno et al. 2005).

La amplia variedad de comunidades vegetales sirve como refugio a una rica fauna de vertebrados e invertebrados. Los vertebrados se encuentran representados por 52 especies de peces, 27 anfibios, 68 de reptiles, 104 de mamíferos y 255 de especies de aves. Predominan los animales acuáticos y semi-acuáticos sobre los terrestres (CONANP).

El carao (*Aramus guarauna*), el aura sabanera (*Cathartes burrovianus*), el halcón peregrino (Falcao peregrinus), el mono aullador (*Alouatta palliata* y *Alouatta pigra*), el mono araña (*Ateles geffroyi*), el manatí (*Trichecus manatus*), el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), la tortuga blanca (*Dermatemys mawii*), jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), la nutria de río (*Lutra longicadus*), iguana verde (*Iguana iguana*), tepescuintle (*Aguouti paca*), entre otras. De invertebrados encontramos crustáceos localizados en diferentes sistemas entre estos los más destacados son: la acamalla, la pigua, la jaiba y el camarón blanco entre los más importantes a nivel comercial.

2. Problemática principal (social, biológica y de gestión)

Las amenzas que presenta la Reserva según Vera Moro (2005), son las siguientes:

- Construccion de presas hidroeléctricas
- La infraestructura petrolera

- Ganadería de tipo Extensivo con fines de autoconsumo y comercial
- La caza con fines comerciales y autoconsumo
- Agricultura de autoconsumo y comercial
- Aprovechamiento forestal
- Pesca ribereña artesanal
- Especies exóticas/introducidas
- Crecimiento de áreas urbanas y servicios asociados
- Acuacultura
- Politicas y programas de desarrollo incompatibles

Construccion de presas hidroeléctricas: Sobretodo en la parte alta de la cuenca del Usumacinta (donde todavía no hay), es una amenaza preocupante para la conservación de esta reserva (Arriaga et al., 2002). Debido a que esta cuenca funciona como zona de descarga de acuíferos subterráneos que alimentan al sistema fluvial. Al inundarse la cuenca baja, grandes extensiones de manglar estarían en peligro, por la alteración de flujos hidrológicos, ocasionando cambios en la salinidad del agua y suelo y en las “selvas inundables” e “hidrófitas enraizadas emergentes” que dependen de ciertos patrones hidrológicos, cambiarían la composición y estructura, y por lógica se verían afectadas algunas especies de flora y fauna asociadas a este tipo de hábitat (Vega Moro, 2005). También las cuales provocarían un desequilibrio entre las cuencas de captación y llanura deltaica, estimulando dos tipos de impactos:

1. Retención de la descarga sedimentaria del río, ocasionando una mayor erosión en el frente deltaico e interrupción en la secuencia constructivas de disques.

2. Deducción del pulso de inundación, perjudicando directamente en la distribución de las hidroseries y en la productividad primaria de la planicie (Ortíz y Benítez, 1996).

La infraestructura petrolera (Canalización, desvíos y contención de cauces), siendo PEMEX el actor principal de esta amenaza. Debio a las construcciones de canales pára transportación de maquinarias y personal en algunas áreas de RBPC. Uno de los problemas generados por esto, es que la comunidades fluviales y ecosistemas acuáticos (lagunas) que no tenían conexión de manera natural, permiten el libre paso de la flora y fauna, pueden cambiar la genéticas de algunas comunidades y asu vez alterar la diversidad.

Ganadería de tipo Extensivo con fines de autoconsumo y comercial: Siendo esta una de las principales causantes de la perdida de la biodiversidad y hábitat (Díaz et al., 2002). Uno de los problemas es la inducción y cultivo de pastizales exóticos (*Cynodon dactylum)* , siendo ésta la

causante en cuanto a la pérdida de extensión de hábitats naturales, por el dezplazo de pastos nativos (Romero et al., 2000).

En las “comunidades fluviales” la conversión a ganadería se hace principalmente sobre el bosque de galería (vegetación riparia) el cual está constituido por comunidades que se localizan en los márgenes de ríos, arroyos y canales de la región, aunque de tras del bosque de galería se presentan comunidades de pantanos como los popales o espadañales los cuales también son destruidos. La ganadería es la principal actividad que causa la deforestación del bosque de galería, además de la constante pérdida de suelo.

La caza con fines comerciales y autoconsumo: La técnica urtilizada para esta actividad son los incendios, lo cual afecta tanto a la flora como la fauna que habitan en los manglares, selvas medianas e inundables, hidrofitas enraizadas emergentes, playas y dunas, y con esto a toda la cadena trófica, así como a los procesos ecológicos que dependen de ellos (i.e. dispersión de semillas, polinización). La caza de subsistencia, que actúa sobre diferentes grupos (aves, tepezcuintle, anfibios, iguanas, tortugas y cocodrilos) tiene menor contribución y mayor reversibilidad ya que no afecta a la flora, debido a que es un tipo de extracción selectiva.

Agricultura de autoconsumo y comercial: Es una de las actividades donde inciden mas los apoyos gubernamentales, esta se desarrolla a nivel de traspatio, donde aprovechan el retiro de las aguas de los ríos y lagunas. No obstante, que el plan de manejo de la RPBC, están prohibidos el uso de agroquímicos derivados de potasio, la contaminación del agua por el uso de fosfatos, nitratos y en general el uso de organoclorados, el uso de venenos para el control de plagas en los cultivos y el verter líquidos o polvos, enterrar o tirar en el suelo y cuerpos de agua envases o cualquier otro tipo de contenedor de agroquímicos.

Estas substancias son lixiviadas y transportadas por los sistemas fluviales que desembocan en “ecosistemas acuáticos permanentemente inundados”. Esta a su vez provoca un decremento en la calidad del agua y en algunos organismos pueden ser bioacumuladas o biomagnificadas. La agricultura intensiva es una práctica que ocasiona la modificación de la vegetación, así como el relleno de áreas inundables, dragados y en algunas partes la construcción de microcanales.

Aprovechamiento forestal: En esta actividad no esta autorizado legalmente. Sin embargo son de carácter domestico, para construcción de viviendas utilizando especies arbóreas que generalmente se extrae de las parcelas. La extracción selectiva de estas especies es ilegal, lo cual tiene fines comerciales, se realiza principalmente en la zona de los manglares, donde también las manufactureran de carbón, siendo mas afectadas el mangle rojo y el blanco (Romero et al., 2000).

En las selvas medianas se desarrollan praticas llamadas descremadas, dicha actividad consiste en extraer arboles de manera selectiva y no la tala completa, que de igual manera alteran la composición de la selva. Los habitantes de las comunidades cercanas no utilizan gas, sino leña para auto-consumo aunque esta práctica es reversible el número de viviendas está aumentando en estas áreas, ejerciendo mayor presión sobre el recurso.

Pesca ribereña artesanal: La sobrepesca con el uso de artes de capturas ilícitas en la boca de los ríos e incumplimiento de vedas de algunas especies es uno de los grandes problemas que enfrenta las zonas donde se realizan la repacion de grandes embarcaciones y que son zonas de uso para la biota. Esta amenaza es difícil de revertir, básicamente, por el exceso de pesca en zonas de reproducción o crianza de ciertas especies, además del alto número de embarcaciones y el mal manejo de combustibles en la región.

Especies exóticas/introducidas: En las comunidades fluviales y ecosistemas acuáticos no es menos preocupante, principalmente porque las especies introducidas desplazan a las nativas compitiendo por el mismo hábitat y recurso alimenticio, que resulta ser crítico para la permanencia de las especies locales. Aunque la introducción de especies como la tilapia, carpa herbívora y los caracoles *Melanoides tuberculata* (Cruz-Ascencio et al., 2003) y *Tarebia granifera* (Rangel-Ruiz et al., 2011) no representan una amenaza seria por su alta tasa de captura; otra especie invasora que ha avanzado en su invasión, distribución y abundancia en los últimos años es el pez diablo o pez armado (Barba et al., 2014). Otros de los problemas que se detecta con esta amenaza es la mayoria de las especies introducidas como las tilapias y carpas son hervivoras y se encuentran en grandes abundancias, lo que ocasiona la disminución de grandes parches de vegetación acuática sumergida y en algunas área se ha observado la perdida total, aunque esta amenaza no esta totalmente comprobada debido a que no se han hecho estudios específicos para esto, por la dinámica de estos ecosistemas son muy difícil de comprobar
y con una reversibilidad altamente costosa.

Crecimiento de áreas urbanas: Esta amenza se debe a la gran expansión que tiene las manchas urbanas y los servicios asociados a este (Agua potable, construcción de hoteles e infraestructura turística), además de existir un plan de manejo de residuos solidos inadecuados.
La construcción de casas, sin que necesariamente haya una concentración que
conforme poblados, es considerada como amenaza alta y puede ser preocupante desde el punto de vista de la tasa de crecimiento humano en las orillas de los ríos. En los ecosistemas de las selvas medianas inundables, la amenaza se ha debido a la mejoría en la infraestructura de

comunicaciones (veredas o carreteras), lo que ha conseguido disparar la acelerada construcción de viviendas.

Acuacultura: Es considerada como una amenaza de valor medio—, afecta básicamente al manglar por la construcción de bordos que alteran los flujos hidrológicos, lo que hace perder por completo su cobertura; pero también a los ecosistemas acuáticos permanentemente inundados, incide de modo importante en la calidad de agua que altera los tipos de hábitat en estos ecosistemas.

Politicas y programas de desarrollo incompatibles: Algunas de las acciones inadecuadas por parte de algunas instituciones federales o estatales que promocionan algunas actividades como acuacultura o ganadería con base a proyectos que introducen especies exóticas terrestres y acuáticas o realizan prácticas ganaderas incompatibles.

La PROFEPA o CONANP para tratar de mitigar o parar dichos proyectos dentro de la reserva dejan en evidencia lo incongruente de las políticas gubernanmentales, ya que por un lado promuueven programas productivos que afectan al ecosistema y por otro, limitan los mismos programas. Una de las instituciones que apoya la ganadería con programas de gobierno o sistemas crediticios,para ganar terrenos es la SAGARPA provocando el decaimiento de la salud de los diferentes objetos de conservación.

3. Recomendaciones para resolver esa problemática

Realizar trabajos de investigación para conocer mejor el sistema y asi generar nueva información que complemente y fortalezcan el plan de manejo existente para esta ANP.

Estrategias para protección de la RBPC:

Desarrollar planes de ordenamiento territorial que conserven la integridad ecológica de la RBPC.

Desarrollar programas educativos principalmente para niños basado en la importancia, beneficios y servicios ecosistémicos y aumentar la conciencia sobre los valores culturales, económicos y ambientales proporcionados por la RBPC.

Renovar a las autoridades locales e instituciones gubernamentales para mejorar la coordinación en la protección y manejo de los recursos naturales y servicios ecosistémicos de la RBPC.

Promover la investigación científica y el monitoreo para apoyar la gestión de conservación de la RBPC.

Impulsar a los ganadores y agricultores a implementar mejores prácticas de manejo que reduzcan el impacto de la contaminación agrícola en la RBPC.

Desarrollar planes de manejo de residuos sólidos para compartir con la comunidad de la RBPC.

Desarrollar e implementar un programa que contrarreste la deforestación a escala regional, avalado por el Consejo de Cuencas del Grijalva- Usumacinta.

Diseño e implementación de programas de erradicación de especies dañinas introducidas, con base en un diagnóstico del daño real de las especies.

Crear alianzas para apoyar e implemetar estrategias y otras actividades de conservación para la RBPC, las estrategias mencionadas anteriormente no puede llevar acabo por un pequeño grupo, se requiere de una amplia base de participantes de autoridades gubernamentales interesados en la conservación de este ANP.

B) AMENAZAS DEL PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA DE RÍA CELESTÚN[1]

Miguel Ángel Pinkus Rendón, Manuel Jesús Pinkus Rendón

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), instancia gubernamental federal a cargo de las ANP, tiene como objetivo principal el de mantener la representatividad de los ecosistemas de México y su biodiversidad, asegurando la provisión de sus servicios ambientales mediante su conservación y manejo sustentable, fomentando el desarrollo de actividades productivas, con criterios de inclusión y equidad, que contribuyan a la generación de empleo y a la reducción de la pobreza en las comunidades que viven dentro de las ANP y sus zonas de influencia (CONANP 2016). Es así que 25 de las 177 áreas naturales protegidas se ubican en la región de la península de Yucatán, de las cuales principalmente se enfocan en la amplia zona litoral, así como sus extensiones insulares. Debido a ello, el gobierno ha participado en diferentes foros internacionales y adquiridos compromisos encaminados a promover políticas públicas en materia ambiental.

[1] Tomado del Libro Las áreas naturales protegidas en México. El caso de la Reserva de la Biósfera Ría Celestún. El ecoturismo. Retos, oportunidades o fracasos ¿desarrollo y conservación? Pinkus Manuel (Ed.)(En dictamen).

Una de estas ANP es la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, la cual se encuentra localizada en el extremo noroccidental de la Península de Yucatán, ubicada en territorio de los Estados de Campeche y Yucatán. Tiene una superficie de 81 482.33 hectáreas y se localiza entre los municipios de Celestún y Maxcanú, en el estado de Yucatán, y Calkiní en el estado de Campeche.

Su importancia biológica reside en la diversidad de ambientes que presenta: manglares, petenes, vegetación de duna costera, sabana y selva baja inundable. Dicha variedad ecosistémica sostiene una diversidad faunística representativa de la región. Destaca su avifauna, compuesta por 304 especies, residentes y migratorias, entre las que sobresalen las aves de costa y pantanos, como garzas (Ardeidae), patos (Anatidae), gaviotas (Laridae) y una riqueza de especies migratorias paserinas y playeras que provienen de los vecinos países del norte del continente, Estados Unidos y Canadá, en su ruta migratoria de invierno. Es importante remarcar que, en México, esta zona, al igual que la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, es un área para el descanso, la alimentación y la reproducción del flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber ruber*) (CONANP, 2002: 3-4), el ave más representativa de la región, que tiene una gran importancia para el ecoturismo en la reserva dado que la mayoría de los visitantes viene con el objetivo de observarla.

A continuación iremos abordando las amenazas a las que se ha llegado respecto de las grandes temáticas que propone el programa de manejo de la Reserva de la Biósfera de Ría Celestún (SEMARNAT 2000) como problemáticas del área:

Ambiental

1.- Tala de vegetación nativa. Como bien es señalado por Zaldivar *et al.* (2010), los manglares –principal tipo de vegetación de la RBRC− se encuentran asociados a un variado número de bienes y servicios ecosistémicos tales como la protección contra inclemencias ambientales, la estabilidad de la línea costera, la calidad del agua y el proveer áreas de anidación y alimentación para un gran número de especies de animales de importancia económica y ecológica. No obstante, observaron un decremento en éste tipo de vegetación causado principalmente por la construcción de instalaciones porteñas y turísticas, así como del incremento de la agricultura, la ganadería extensiva la acuacultura de camarones, la construcción de caminos costeros, los asentamientos humanos y en algunos lugares el desarrollo de la industria petrolera. Además, comentaron que la pérdida anual nacional del área de mangle entre el año 1976 y 2000 fue entre el 1% y el 2.8%, con un estimado del 1.84% para Yucatán.

Conforma lo reportado en el PM (2000), también la vegetación de duna costera fue removida para la plantación de cocales y posteriormente sustituida o transformada principalmente por la

zona urbana, construcción del puerto de abrigo y la fragmentación de la duna costera originada por la construcción de casas de verano e infraestructura turística.

2.- Disminución de poblaciones de especies acuáticas. En el Plan de manejo se comenta que en los últimos 15 años, se ha registrado un acelerado y desordenado crecimiento poblacional, derivado en parte por los programas del Gobierno, que han tenido como propósito el ofrecer alternativas de empleo después del colapso de la industria henequenera; el cual ha tenido principalmente como consecuencia, un desbalance entre el potencial pesquero y el esfuerzo que se dedica a la explotación de los recursos, lo cual ha acentuado los conflictos entre grupos de pescadores por zonas de pesca.

3.- Fragmentación del hábitat. Como bien apunta el Plan de manejo, la reserva ha sufrido una gran fragmentación de los hábitats, ya sea por la tala del mangle como ya había sido mencionado o por la destrucción de las dunas costeras a costa del crecimiento poblacional para construcción de casas de verano y de infraestructura turística, sobre todo en los alrededores de Celestún. Incluso se puede observar una modificación de la ciénega que cada vez la rellenan más para ganar territorio.

4.- Modificación de los flujos de agua dulce. Al respecto, los estudios llevados a cabo por Zaldivar *et al.* (2004) en la región de la laguna de Celestún mostraron que existe una escasa precipitación aunada a la alta temperatura lo que favorece los procesos de evaporación y un incremento en la salinidad del suelo, por lo que el manglar se encuentra sometido a estrés hídrico y salino. Es por ello que en la época de lluvias los manglares producen la mayor cantidad de propágulos, ya que durante esta época se registran las mayores inundaciones favoreciendo la dispersión de los mismos. Por lo que debido a la escasa precipitación y al clima seco en laguna Celestún, la presencia de manantiales adquiere mayor importancia como fuente de nutrientes y flujo de agua que mantiene diluida la salinidad.

5.- Contaminación orgánica y por desechos sólidos. Pinkus y Pinkus (2015) reportaron que tanto turistas como lancheros arrojaban desechos líquidos y sólidos en la ribera de la ría, así como en la playa y el mar. Había basura, envases, bolsas de plástico y papel, así como derrames de combustible de los motores de las lanchas, o bien de la gasolina con la que las lavaban, lo que contribuía a la alteración del hábitat de los flamencos, lo cual, por consiguiente, podía conducir a una disminución del número de esas aves que ahí anidan.

6.- Impactos derivados del turismo. Conforme lo expuesto por Pinkus y Pinkus (2015), en la Reserva de la Biosfera Ría Celestún las actividades turísticas se realizan desde hace más de tres décadas, con recorridos en lanchas para observar las aves, principalmente los flamencos. Actualmente, muchos de los lancheros se dedican sólo a realizar paseos turísticos, mientras que

otros complementan esta actividad con otras, como la pesca o la captura de especies marinas, o se dedican a oficios como la hostelería o la albañilería. En ambas poblaciones, Celestún e Isla Arena, hay restaurantes y hoteles, además de cabañas ecoturísticas que, si bien se promueven como instalaciones ecológicas, la mayoría no cumple con las características de lo que se denomina como construcción ecoamigable. Este tipo de construcción implica una infraestructura en la cual se deberían de utilizar materiales y procesos de bajo impacto ambiental, con un diseño arquitectónico acorde con la región y con materiales propios de la zona. Sin embargo, la actividad ecoturística continúa impactando en la reserva, ya que los lancheros se aproximan tanto a las aves, con el fin de brindar al turista una mejor vista, que les causaban perturbación, lo que se reflejaba en un aumento del estrés y en la disminución del tiempo efectivo de alimentación. Al respecto, es de suponer que los prestadores de servicios deben de llevar un programa de capacitación continuo en el marco de la preservación del patrimonio natural que representa dicha reserva, no obstante los lancheros que ofertan sus servicios en el embarcadero mencionan que si han recibido éstos por parte de las autoridades respectivas en contraste con los que se localizan en la playa. En relación a esto, existe una pugna entre ambos grupos de lancheros ya que se acusan mutuamente de no respetar los lineamientos establecidos en el Programa de Manejo ya que, cuando trasladaban a los visitantes en lancha para observar las aves y los manglares, no llevaban contenedores para desperdicios, o bien no cobraban el derecho ambiental que estipulaba la SEMARNAT, pues no significaba un ingreso personal. La negativa de no entregar recibos y cobrar derechos ambientales a cada visitante origina una afectación en la evaluación y control de las capacidades de carga de la reserva para el cuidado del ambiente, sumamente importantes para controlar el flujo de visitantes en la ría. De igual modo, la poca atención que prestaban los funcionarios encargados de la vigilancia del uso responsable de los recursos dificultaba aún más el esfuerzo para atender esa necesidad.

Por otra parte, aquellos turistas que pudieran estar dispuestos a visitar Isla Arena no obtenían suficiente información del lugar debido a que los prestadores de servicios no realizaban la suficiente divulgación turística en los diversos medios, ni promovían entre los visitantes la concienciación sobre el cuidado del ambiente.

En Isla Arena existe una cooperativa llamada Wotoch Aayin —casa del cocodrilo en lengua maya—, dedicada a criar y mantener cocodrilos, manejada y administrada por un grupo de personas que real y decididamente se habían preocupado por mantener el equilibrio ecológico. Se habían capacitado para cuidar y conservar los cocodrilos a través de la asistencia a cursos, talleres y diplomados que les permitieron adquirir compromisos y tomar decisiones en su empresa, las cuales afectaban de manera positiva en la preservación del patrimonio natural que les rodeaba. Asimismo, transmitían esta información a los visitantes y a los pobladores con los que tenían

contacto, por lo que ejercían también una influencia positiva en otras personas Los pocos que sí habían recibido capacitación fueron los cooperativistas, quienes generalmente no tripulaban las lanchas, ya que preferían que otros se encargaran de los paseos mientras ellos iban de pesca en alta mar o bien se quedaban en sus casas. En el caso de la cooperativa Wotoch Aayin, las actitudes de sus integrantes, relacionadas con la explotación de los recursos naturales, cambiaron conforme fueron adquiriendo nuevos conocimientos sobre el cuidado del medioambiente; los valores y los principios sobre ese cuidado se canalizaron para lograr que el ecoturismo fuera puesto en práctica de acuerdo con criterios de sustentabilidad. Asimismo, los encargados de dicha cooperativa empezaron a transmitir a otras personas dedicadas a la actividad ese entendimiento de los valores ecológicos, lo que resultaba en una mayor conciencia ambiental, según ellos mismos afirmaron.

7.- Gestión ambiental. Según Dickinson y colaboradores (2015) existen varios señalamientos respecto a la relación que tienen los pobladores de la reserva con las diversas autoridades. La interacción con autoridades estatales y municipales es contrastante, ya que en el embarcadero dicen que existe desinterés por parte del gobierno del estado, mientras que los cooperativistas de la playa dicen que el gobernador está pendiente de ellos y los recibe cuando piden audiencia. En cambio la percepción acerca de las autoridades federales los enseña como permisivas y corruptas. a. Los apoyos al ecoturismo “llegan incompletos”; b. Simulación de proyectos ecoturísticos, elaborados principalmente por familiares, amigos o gente afín a los funcionarios. c. Se han desarrollado tolerancias mutuas y simulaciones entre los pescadores y las autoridades municipales, estatales y federales.

Social

El Plan de manejo (2002) menciona que el fenómeno migratorio hacia esta zona, al igual que en toda la costa, se encuentra ligado a la crisis henequenera agudizada en la década de los 70's,– cabe recordar que por más de un siglo el cultivo de henequén fue la base de la economía yucateca–. Con base en cifras del INEGI la población se observa un crecimiento poblacional en Celestún pasó de 1490 personas en 1970 a 6810 en 2010, esto a partir de políticas estatales orientadas en el desarrollo de la actividad pesquera para afrontar la crisis. A eso se le puede añadir el auge reciente de la pesca del pepino de mar lo que ha provocado que poblaciones aledañas a los puertos de vuelquen a Celestún incluyendo personas que nunca han tenido contacto con el mar y que por cuestiones económicas tienen que migrar para conseguir sustento.

Paralelo a este fenómeno, se encuentra un muy bajo nivel de escolaridad con fuerte degradación social y pérdida de valores culturales. Conforme lo encontrado por Casais *et al.* (2015) existe incertidumbre en la mujeres trabajadoras respecto a los proyectos que el gobierno

emprende, ya que según esto favorecen a ciertos grupos o personas cercanos a la administración en turno, manifiestan la necesidad de empleos transitorios, para las épocas en que la pesca y el turismo no son suficientes para dotar de recursos a la población. De igual forma, solicitan mejores servicios en hospitales, escuelas, seguridad, vialidades y pavimentación así como alumbrado público. En los hospitales refieren la existencia de médicos generales y carencia de especialistas, falta de equipo técnico de diagnóstico y dificultades para el traslado a Mérida en casos de urgencia. En el caso de las escuelas, se sugiere el cambio del turno vespertino al matutino para el nivel secundaria así como la presencia de actividades deportivas y recreativas para contrarrestar la presencia de la drogadicción y alcoholismo al menos entre la población joven. Otro de los aspectos que abordaron en su estudio fue la desintegración familiar y el clima de descomposición social que imperan en la comunidad, donde se señala que había alta incidencia de separaciones y madres solteras, sumado a prácticas como drogadicción, alcoholismo, el consumo del sexo servicio por parte de los hombres y la inseguridad pública. Lo que ha propiciado la necesidad de dejar las labores domésticas en un segundo plano y asumir roles de actividad económica dentro de los distintos sectores productivos a su alcance.

Otra problemática sumamente importante en la reserva la compone el hecho de que durante mucho tiempo se han documentado conflictos entre los habitantes de Celestún e Isla Arena, que se originaron por pugnas relativas a los límites geográficos establecidos para realizar actividades de pesca en cada población, incluso se han dado hechos violentos tanto en el mar como en tierra, destruyendo las lanchas del vecino para que no hagan captura de las especies “pertenecientes a su territorio”, esto ha incrementado con la pesca del pepino de mar. Los lancheros en ambas localidades han llevado estas diferencias al ámbito turístico, pues se niegan a ofrecer el servicio de traslado de una población a otra. Además, durante las entrevistas y en la observación directa, se percibió que constantemente culpan a la población vecina de no cuidar los recursos naturales y de que su interés se centra en transportar al mayor número de visitantes en los recorridos en lancha con el propósito de “ganar” clientes.

Económico

Establecida como sitio de atención prioritaria por el grado de marginalidad que presenta la región, no se observa inversión a gasto público y privado en el municipio.

Carece de infraestructura adecuada para el desarrollo económico y se genera un gran número de actividades de subsistencia por falta de alternativas y oportunidades. La Dirección de la Reserva de forma coordinada con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, han impulsado la emisión del Decreto de la Reserva, bajo la categoría de Reserva de la Biosfera, con el objeto de resaltar las características ecológicas presentes en el área y generar una plataforma

jurídico administrativa que permita la búsqueda de alternativas de administración y manejo de los recursos naturales en un esquema de participación y corresponsabilidad social. Que serán inscritos a través de estrategias y acciones en el presente Programa de Manejo. De tal forma que esto permitirá en el corto y mediano plazos, contar con los elementos necesarios para realizar una gestión ambiental adecuada a las condiciones que guarda la región, así como la búsqueda de esquemas de coordinación con los tres niveles de Gobierno en ambas entidades federativas.

C) RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA MARIPOSA MONARCA.

Irma Cristina Espitia Moreno.

1. **Introducción**.

La Zona se declaró Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, mediante decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 9 de abril de 1980, y se estableció como zona de reserva y refugio de la fauna silvestre los lugares donde la mariposa conocida con el nombre de “Monarca hiberna y se reproduce”. Así mismo, mediante decreto publicado en el DOF el 9 de octubre de 1986, se declaran áreas naturales protegidas para los fines de la migración, la invernación y la reproducción de la mariposa Monarca, así como la conservación de sus condiciones ambientales, ubicada en los municipios de Donato Guerra, Villa de Allende y Temascalcingo, en el Estado de México y de Ocampo, Angangueo, Zitácuaro y Contepec, en el Estado de Michoacán (INE, 2007).

La región de la Mariposa Monarca es una zona prioritaria para el diseño de políticas de sustentabilidad, además, es heredera de un importante patrimonio histórico y cultural. Su importancia crece debido a que en ella se presenta el fenómeno natural de la migración de una de las especies que compartimos los socios comerciales de América del Norte, Canadá, Estados Unidos y México, lo que le hace estar simbólicamente ligada al tratado de libre comercio y constituye uno de los asuntos globales de interés para diversas naciones, por lo que los ojos internacionales están puestos en la región. Algunos de los conflictos para alcanzar la sustentabilidad se expresan aquí y es uno de los temas que llaman la atención de la sociedad: En ese sentido, existen múltiples expresiones de preocupación por la situación de la zona, que incluyen importantes demandas sociales, económicas y comunitarias de sus pobladores, por parte de grupos no gubernamentales, ecologistas, académicos, medios de comunicación y ciudadanos en general maravillados y cada vez más interesados por el fenómeno migratorio (DOF, 2001).

Las montañas de la región están cubiertas principalmente por bosques de encino hasta los 2,900 m, de pino-encino y de pino entre los 1,500 y 3,000 m, y de oyamel entre los 2,400 y 3,600 m. Otras asociaciones con menor representación son los bosques de cedro y junípero y las praderas. Las partes bajas han sido drásticamente modificadas por la agricultura y los centros de población rurales y urbanos. Cada otoño, la mariposa monarca viaja unos 4,500 kilómetros desde Canadá y Estados Unidos para llegar a su hábitat invernal en México en el mes de noviembre. Aquí forma agregaciones de millones de individuos por un periodo de cinco meses (WWF, 2016).

En la región Monarca existen 493 especies de plantas, 49 de hongos, 26 de insectos y 132 de aves. El ciclo de vida de la Monarca, en el norte es de comúnmente de 2 a 6 semanas de vida: huevo (3-8 d), oruga (7-17 d), crisálida (8-15 d), adulto (30-45 d). Nacen en primavera y durante el trayecto migratorio van teniendo desentendencia y alimentándose del néctar de las flores. Las que nacen al final del verano son las que migran a México a finales de agosto y principios de septiembre, a pasar el invierno, pero estas llegar a vivir hasta 8 meses. Las migraciones de estos insectos tienen rutas de hasta 4,500 km y su estancia en los sitios de hibernación puede ser de hasta cinco meses. Tienen un vuelo de hasta 45 km/hr, recorriendo hasta 80 a 160 km por día, durante 33-38 d. (Esquivel, *et al*, 2014). Los santuarios de la mariposa Monarca se ubican en el Cerro Altamirano; Cerro Pelón; Sierra Chincua; Sierra del Campanario; Cerro Picacho y Chivati-Huacal. Territorio que abarca parte de los estados de México y Michoacán. Se ha estimado que cada uno alberga entre 7 millones y 20 millones de mariposas (Jiménez, 2013).

Es importante destacar, que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales develó la primera placa alusiva a la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, como Sitio de Patrimonio Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Con este nombramiento, nuestro país se consolida como uno de los líderes a nivel internacional en sitios con Patrimonio Mundial, ubicándose en el quinto lugar de la lista, con 31 sitios, superando a países como la India y Alemania y en el primer lugar a nivel de los países latinoamericanos por arriba de Brasil y Perú (CONANP, 2012).

2. **Problemática principal**.

Algunas de las principales problemáticas que presenta la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca son:

- Se ha incrementado drásticamente la tasa de introducción de especies y los riesgos e impactos que esto conlleva.
- Durante la época de hibernación de las mariposas, más de 100,000 turistas visitan los santuarios.

- Los senderos se erosionan debido a la gran cantidad de personas y al uso de caballos.
- Se abren nuevos caminos debido a la falta de organización y se acumula la basura (Romo, 2007).

Social.

Las áreas protegidas son los destinos favoritos para desarrollar actividades de ecoturismo y turismo de aventura, por lo que éstas se han visto como una oportunidad más para que el país se desarrolle Sin embargo, es necesario identificar factores que determinen la relación que existe entre los subsidios federales de protección a las áreas naturales protegidas de México y los beneficios que obtienen los comuneros de esas regiones; a través de informes de responsabilidad social, que determine su impacto y distribución. Esto proporcionará información relevante sobre la medición de la generación de valor incorporando a la sociedad, su aprovechamiento y destino por parte de los diferentes actores sociales (CONANP, 2013)

Biológica.

Las principales amenazas para la monarca en América del Norte son la reducción del hábitat reproductivo en los Estados Unidos debido a la diminución del algodoncillo por el uso de herbicidas y el cambio de uso del suelo; la deforestación y degradación forestal por la tala ilegal en los sitios de hibernación en México; y las condiciones climáticas extremas en Canadá, Estados Unidos y México. La combinación de estas amenazas ha ocasionado la dramática disminución de la densidad de mariposas que hibernan en México, que en 2013-2014 alcanzó la menor superficie forestal ocupada en dos décadas (0.67 ha) (WWF, 2016).

Gestión.

En Estados Unidos es necesario restringir el uso de herbicidas que acaban con el algodoncillo del que se alimentan las larvas y también restaurar el hábitat de reproducción perdido durante las últimas décadas, mientras que en México se debe instaurar un sistema de vigilancia permanente que evite la tala ilegal en los santuarios de hibernación (WWF,2016). Además, sigue sin control la deforestación por "tala ilegal a gran escala" por grupos organizadas en la región, afectando 2,179 hectáreas en los bosques de la zona núcleo de la Reserva (Conabio, 2016*).*

3. Recomendaciones para resolver esa problemática.

La PROFEPA puso en marcha una estrategia especial para garantizar que no se den afectaciones durante esta temporada de hibernación, destacando las siguientes acciones:

- Verificar (desde 31 de octubre del presente año) que no se dé el aprovechamiento de recursos forestales dentro de los predios ubicados en la zona núcleo de la Reserva.

- Realizar recorridos en coordinación con los Comités de Vigilancia de la zona, a fin de detectar el tránsito de materias primas forestales procedentes de dichos predios.
- Establecer filtros carreteros en puntos cercanos a donde hiberna el lepidóptero, como en los parajes de Piedra Herrada y Los Saucos, a fin de evitar el tránsito a alta velocidad que pudiera dañar las colonias demariposas.
- Efectuar recorridos dentro de los santuarios en coordinación con los CVAP, con la finalidad de señalar a los visitantes sobre las acciones no permitidas que puedan afectar a esta especie (Profepa, 2015)

También se debe fomentar la rehabilitación y el mejoramiento del hábitat en los principales sitios de reproducción y corredores migratorios de la mariposa monarca en Canadá, Estados Unidos y México. Puesto que gran parte del hábitat de reproducción de la monarca perdido corresponde hoy a campos de cultivo, este proyecto está dirigido a comunidades, organizaciones y dependencias agrícolas de los tres países a fin de proveer directrices prácticas y de probada eficacia sobre cómo instalar y mantener cultivos de rehabilitación propicios para la monarca. Estas acciones también contribuirán a la conservación de otras especies polinizadoras nativas en áreas actualmente dominadas por la agricultura (CEC, 2016).

Incluir incentivos económicos para las comunidades campesinas afectadas, que constituyen pagos por derechos de monte, que se entrega a las comunidades a cambio de que éstas suspendan las extracciones que realiza la WWF. La compra de permisos forestales para el año 2000, cubría solamente el 42% de la extensión y resultaba limitada económicamente y no considera el desarrollo de actividades alternativas no extractivas, reconociendo la importancia de la conservación (Merino, 2004)

4. Literatura citada.

D) Área Natural Protegida Sierra Fría, Aguascalientes

Joaquín Sosa Rámirez

1. Introducción

El Área Natural Protegida Sierra Fría (ANPSF), con protección tanto del gobierno federal (CONANP, 2006 a y b) como del gobierno estatal (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 1994 y 2016), tiene una superficie de 106,614.76 ha. Se ubica al noroeste del estado de Aguascalientes y comprende parte de los municipios de San José de Gracia, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos, Calvillo y Jesús María. Es una región montañosa con un rango altitudinal que va de 2,200 a 3,050 metros, recibe en promedio una precipitación pluvial anual que oscila entre los 600 y los 700 mm. Esta área natural protegida es de gran importancia a nivel estatal, ya que contiene 90% de los bosques templados y de montaña (SEDESO, 1993) y una porción importante del capital natural de la entidad.

El ANPSF contiene una diversidad biológica excepcional, en parte debido a la heterogeneidad ambiental, comprende una región montañosa constituida por varias serranías, valles, mesetas y cañadas; asimismo, aquí hacen contacto la región neártica y la región neotrópica. En esta región se puede distinguir una variedad de zonas ecológicas y tipos de vegetación que albergan un número importante de taxa, entre los cuales se tienen registradas 591 especies de plantas terrestres pertenecientes a 325 géneros y a 87 familias; 37 especies de plantas acuáticas y subacuáticas, que pertenecen a 28 géneros y a 21 familias. Asimismo,

95 especies de hongos, de los cuales 45 son comestibles, 35 destructores de madera y 15 micorrícicos. Se reportan además 87 especies de mamíferos (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 1993). También se tienen reportadas 141

especies de aves, de las cuales 71 son residentes y 70 migratorias, distribuidas en 13 órdenes, 34 familias y 100 géneros. (De la Riva Hernández y Franco Ruiz Esparza, 2008) Están registradas, asimismo, 53 especies de reptiles. (Quintero Díaz et al., 2008) Muchas otras especies habitan esta área natural y aún no se tienen registradas; sin embargo, se cuenta con resgistros de especies para el estado de Aguascalientes que habitan en esta región (CONABIO, 2008).

2. Problemática

Con base en la caracterización físico-biológica y sociodemográfica del área y un diagnóstico de la problemática se diseñaron propuestas de zonificación y componentes de manejo. En el Programa de manejo del Área Natural Protegida Área Silvestre Estatal Sierra Fría se señalan los siguientes problemas:

1) Las sequías prolongadas, 2) el sobre pastoreo, 3) los incendios forestales, 4) las especies exóticas invasoras, 5) el parasitismo y 6) la erosión.

A estos problemas y amenazas se agregan y detallan los siguientes (Sosa Ramírez et al., 2014):

- Atomización de la propiedad, que promueve pérdida de la cobertura vegetal y fragmentación del ecosistema. En los últimos años, algunos ejidos como el de la Congoja y Colonia Progreso han estado vendiendo lotes de 17 ha en promedio principalmente a personas de la ciudad de Aguascalientes, con fines de recreación y esparcimiento. Asimismo, se ha promovido el incremento de ranchos privados con el consecuente cercado y la construcción de caminos y cabañas.
- Introducción de especies exóticas. Principalmente (Figura 4) el elk o waipití (Cervus canadensis), ciervo rojo (Cervus elaphus elaphus), venado cola blanca tejano (Odocoileus virginianus texanus) y algunas otras especies de diferente origen, como el venado axis (Axis axis), el gamo europeo (Dama dama) y el borrego muflón (Ovis aries). Ello representa un riesgo por la posibilidad de modificación del hábitat, la competencia y/o hibridación con las especies nativas y la transmisión de enfermedades. (Clark Tapia y Quintero Díaz, 2008; Quintero Díaz, 2008) Por otro lado, se encuentran también algunas especies vegetales exóticas, entre ellas se ha observado a Pinus gregii, P. maximartinezii, P. ayacahuite var. brachyptera y Pawlonia tomentosa.
- La instalación de cercas de malla de alambre con alturas de 2 a 3 m para confinar a los animales exóticos. Ello obstaculiza el libre tránsito de la fauna nativa y provoca accidentes.
- Cacería ilegal y furtiva. Es frecuente la cacería en predios que no cuentan con permisos de caza o la cacería de más animales de los permitidos en las Unidades de Manejo Ambiental (UMA) legalmente constituidas.
- Falta de acuerdo y coordinación efectiva entre las instancias federales y estatales para el manejo y gestión del ANP. Para empezar, la CONANP no cuenta con un polígono definido y los programas de conservación y manejo que se realizan por las diferentes dependencias públicas (CONAFOR, CONANP, SAGARPA) no se hacen en forma coordinada. Todos estos problemas muestran anarquía y desorden, producto de la falta de un programa de manejo consensuado y respetado por autoridades y pobladores.

3. Recomendaciones para resolver esa problemática

El desafío más importante es consensuar, aceptar, aplicar y respetar el Programa de Manejo. Este programa fue publicado recientemente, el 9 de mayo de 2016. El siguiente paso será la circulación de este documento a los propietarios y habitantes del área para su discución y aplicación. En el programa de manejo se deberán incorporar las estrategias y acciones para enfrentar los problemas arriba señalados. Este proceso es muy importante ya que se tiene el antecedente de que en 1995 se elaboró y presentó un plan integral de manejo (SEDESO, 1995) que no logró el consenso de los propietarios y habitantes de la Sierra Fría, en parte por la escasa participación en su elaboración.

De acuerdo con el Programa de Manejo del ANPSF, el objetivos general es
"Conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable la riqueza natural y cultural de la Sierra Fría, incluyendo los procesos ecológicos y evolutivos, los cambios naturales, los servicios ecosistémicos que permiten la continuidad y evolución de la vida, además del bienestar y progreso de la sociedad en particular de las comunidades del Área Silvestre Estatal Sierra Fría y su zona de influencia"

La consecución de este objetivo se facilitará si el manejo del ANP Sierra Fría pone énfasis en la participación y colaboración de todos los involucrados y en ir adaptando las estrategias y las acciones a los cambios sociales y ecológicos que se vayan presentando. (Armitage et al., 2009) Este método de manejo colaborativo y adaptable resalta el aprendizaje tanto experimental como de la experiencia, y en la colaboración horizontal y vertical necesarias para mejorar nuestra comprensión y capacidad para responder al funcionamiento de los complejos sistemas socio-ecológicos que aquí se encuentran.

E) REPORTE TÉCNICO SOBRE PRIORIDADES A ATENDER EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA BARRANCA DE METZTITLAN (HGO.).

Cecilia L. Jiménez Sierra, Daniel Torres Orozco

1. Introducción

La Reserva de la Biosfera (RBBM) fue decretada en el año 2000. Ésta se localizada en la parte central de México en la intersección de la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico Transversal y tiene un área de 96,042.94 ha, cubriendo parcialmente ocho municipios del estado de Hidalgo: Acatlán, Atotonilco el Grande, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, Metepec, Metztitlán, San Agustín Metzquititlán y Zacualtipán. El área abarca gran parte la cuenca endorreica del Río Grande o Metztitlán. La región sobresale por su accidentada topografía, con altitudes que varían entre los 1000 hasta los 2000 msnm. El clima dominante en la zona es de seco a semiseco cálido, con una temporada de lluvia en el verano (CONANP, 2003; Jiménez-Sierra *et al*., en prensa)

El Programa de Manejo de la RBBM, data de 2003. En éste se encuentran delimitadas la cuatro zonas núcleo (Cordón Cerro Alto; Tesisco; Tecruz de Anáhuac y Carrizal Chico) que cubren el 13 % (12,474.13 ha) de la Reserva, así como las seis subzonas comprendidas en la zona de amortiguamiento: 1) Subzona de uso Tradicional; 2) de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; 3) de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas (zona de la Vega y laguna); 4) de uso público; 5) de asentamientos humanos y 6) de recuperación (CONANP, 2003).

En la reserva sobresalen ocho tipos de comunidades vegetales. Las de mayor extensión están conformadas por matorrales xerófilos y matorrales submontanos que en conjunto cubren casi el 70% del área de la Reserva. El matorral xerófilo es de especial importancia debido a que por su aislamiento en relación a otras comunidades xerófilas del Altiplano Mexicano, se ha propiciado la aparición de especies endémicas. En estos ecosistemas se encuentran 62 especies de cactáceas, las cuales representan casi la mitad de las reportadas para el estado de Hidalgo y 11 de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo y siete son especies endémicas de la Reserva (CONANP, 2003).

La diversidad animal es alta, contando al menos con 60 especies de mamíferos (22 especies de murciélagos y 19 de roedores); 215 especies de aves; 23 especies de reptiles y 6 de anfibios, contando con 17 especies de animales en estatus crítico (CONANP 2003).

Por su parte la diversidad cultural de la zona es muy amplia. En la zona se encuentran pinturas rupestres prehispánicas e importantes obras arquitectónicas de la época colonial entre ellas el ex convento de los Santos Reyes de Metztitlán (S.XVI), la Tercena o Cabildo de Indios y una gran cantidad de capillas entre ellas sobresalen la de Santa María Xoxoteco, la de San Juan Bautista en Atzolcintla y el Santuario Nuestra Señora de la Asunción. Otras obras magníficas de la época colonial son los ex conventos de Acatlán, Huasca de Ocampo y de Atotonilco el Grande. Esta región fue el centro de actividad de los misioneros agustinos que evangelizaron la Huasteca y la Sierra Alta. En cuanto lenguas, además del español se tienen registrados el Otomí y Náhuatl (CONANP 2003).

Los cuerpos de agua son de vital importancia en esta barranca. El río Grande o Metztitlán corre de Sur a Norte a lo largo de la barranca, gracias a él, la Vega es una zona fértil que es aprovechada prácticamente durante todo el año. La Laguna de Metztitlán, constituye una de las represas naturales de mayor extensión a nivel mundial y es refugio de aves tanto residentes como migratorias. Este cuerpo de agua, es de gran importancia para los pobladores de la zona ya que proporciona recursos pesqueros y empleo para la población, además de regular el clima local (CONANP 2003).

2. Problemáticas principales (social biológica y de gestión)

a) Problemática biológica:

Las campañas de Educación ambiental realizadas por el personal de la reserva a lo largo de los 16 años desde su creación han logrado despertar conciencia en la mayoría de los habitantes de la región y ahora ellos mismos son los vigilantes de la zona y se encargan de avisar a las autoridades cuando se observan visitantes saqueando los recursos naturales.

Los estudios sobre cambios de la cubierta vegetal de la zona a través del tiempo, indican una desaceleración en la tasa de pérdida de ecosistemas naturales, lo que apunta a un éxito en la protección de los recursos naturales (Jiménez-Sierra et al., en prensa).

b) Problemática Social:

Entre los principales problemas sociales de encentran la marginación económica de algunos poblados, lo que ocasiona un alto índice de emigración poblacional, de disgregación de las familias y un incremento en el número de mujeres económicamente activas, las cuales trabajan principalmente en labores agrícolas. Además actualmente es una preocupación el incremento de alcoholismo en mujeres en algunas regiones con gran marginación económica.

La comparación de los índices socio-económicas de los municipios comprendidos en la reserva a través del tiempo (1990, 2000 y 2010) muestran una cierta mejoría en el bienestar de los pobladores, sin embargo el 64.76% de los pobladores se encuentran viviendo aún en condiciones de pobreza o de pobreza extrema (16.09%) (INEGI, 1990, 2000 y 2010; Jiménez-Sierra *et al*., en prensa),

Además, al comparar los índices de rezago social de 2000 a 2010 de los poblados de los municipios de la RBBM, encontramos que solo el 54% de ellos muestra mejoría, en tanto que el 42% de ellos permaneció sin cambio y el 4% ha incrementado su rezago (CONEVAL 2000; 2010; Jiménez-Sierra et al., en prensa),

c) Gestión

Muchos de los problemas de la gestión de la RBBM, están relacionados con los precarios recursos económicos con los que se cuenta, lo que limita el número de personal que puede ser contratado.

3. Recomendaciones para resolver las problemáticas

A pesar del éxito logrado en el cambio de actitud de los pobladores en relación a la protección de los recursos naturales, no se ha logrado un incremento en el bienestar de toda la población de la RBBM, por lo cual hay que reforzar la conectividad de todos los sectores sociales en la toma de decisiones.

Para que la mayor parte de los pobladores alcancen beneficios económicos, será necesario continuar con los esfuerzos para integrar a todos los poblados a la cadena productiva del desarrollo sustentable. Por lo que será necesario seguir promoviendo la creación de Unidades de Manejo Ambiental (UMA), y estimular la creación de pequeñas empresas sustentables con el uso de recursos propios de la zona contando con el asesoramiento de personal especializado.

La promoción de empresas ecoturísticas también es importante ya que en la zona pueden promoverse actividades como: senderismo, ciclismo, campismo, escalamiento y pesca, entre otros.

Aunque la visita de grupos de estudiantes de diversas universidades se ha incrementado en los últimos años, llegando a 956 visitantes en el 9015, es necesario continuar con campañas de difusión de la riqueza biológica y cultural de la zona.

Por otro lado, la cantidad de científicos que actualmente desarrollan investigaciones en la reserva es pequeño y durante el 2015, no se recibió la visita de ningún investigador extranjero (com. personal, H. Delgadillo, Director de la RBBM).

Para mejorar la gestión de la RBBM, sería conveniente incrementar los recursos económicos, no sólo para el área sino para todo el Sistema de Áreas Naturales Protegidas, las cuales ofrecen una extraordinaria oportunidad de conservar el patrimonio biológico y cultural de nuestra nación.
Además, las sinergias que puedan lograrse entre los investigadores, el personal de la reserva y los pobladores es sin duda la mejor estrategia para facilitar los objetivos de manejo de la reserva y ayudar a mejorar el bienestar de la población local.
Por otro lado hay que fomentar la conectividad biológica de la RBBM con otras zonas conservadas aledañas, favoreciendo la persistencia de corredores biológicos, los cuales son estratégicos ante la amenaza de cambio climático (Estrategia Nacional para las Áreas Naturales Protegidas E-2040; CONANP 2014).

F) Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.

Gerardo Rodríguez Quiroz

1. Introducción

El Área Natural Protegida (ANP) declarada como Área de Protección de Flora y Fauna “Islas del Golfo de California” incluye a casi 900 islas e islotes. Los recursos biológicos, estéticos y geológicos presentes en estas islas son una de las mayores riquezas naturales del país. El mantenimiento y administración adecuada de este patrimonio natural es una prioridad para los estados costeros que rodean al golfo, así como para el país y el mundo. El Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna “Islas del Golfo de California” es el producto de un proceso de planeación y consulta con la sociedad que busca dar respuesta a las siguientes preguntas: cuáles son los valores de conservación del ANP, cuáles son sus problemas de conservación, qué acciones deben llevarse a cabo para solucionarlos y cuáles son las reglas para hacer uso de las islas sin perturbarlas. La meta principal del Programa de Manejo es contribuir a conservar las especies nativas y los hábitats de las islas, a través de la regulación de las actividades humanas que ahí se realizan y la restauración ecológica de sus ecosistemas. La presente Versión Didáctica del Programa de Manejo tiene por objeto difundir, de manera simplificada, las características físicas, biológicas y socio-económicas relevantes de las Islas del Golfo de California, así como las actividades, proyectos, criterios y reglas que harán posible la conservación de sus ecosistemas y de sus especies, que permitan el manejo sustentable de sus recursos naturales.

En reconocimiento a estos valores, el gobierno mexicano ha fomentado, a lo largo de los años, la ejecución de políticas para su conservación; dentro de las que destaca el establecimiento de Areas

Naturales Protegidas (ANP). Las acciones de conservación, sobre los territorios insulares del Golfo de California, iniciaron en 1963, cuando la Isla Tiburón fue decretada Zona de Reserva Natural y Refugio para la Fauna Silvestre Nacional; con el propósito de proteger a varias especies de fauna terrestre amenazadas (D.O.F., 15/03/1963). Un año después, se decretó, a la Isla Rasa, como una Zona de Reserva Natural y Refugio de Aves (D.O.F., 30/05/1964), para proteger a las colonias del charrán elegante (*Sterna elegans*) y la gaviota ploma (*Larus heermanni*). El 2 de agosto de 1978, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto que establece una Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y de la Fauna Silvestre, en las islas situadas en el Golfo de California; frente a las costas de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. A partir del 7 de junio de 2000, esta zona se considera en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna "Islas del Golfo de California", conforme al Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación, con esa misma fecha. A estos decretos se agregan el de Isla Isabel, del 8 de diciembre de 1980, como Parque Nacional. El de las islas Lobos, Venados y Pájaros como Zona de Reserva Ecológica y Zona de Refugio de Aves Marinas y Migratorias y de Fauna y Flora Silvestre. Esta última, establecida por el Gobierno del Estado de Sinaloa para proteger la riqueza natural de las citadas islas, ubicadas frente a Mazatlán. Durante 1993, se decretó la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, dentro de cuya poligonal se encuentran dos islas del golfo. Por último, en 1996 se decretó el Parque Marino Nacional Bahía de Loreto, que comprende, además de la zona marina, las islas Coronados, del Carmen, Danzante, Santa Catalina y Monserrat, del Golfo de California (denominado Parque Nacional Bahía de Loreto tras el Acuerdo publicado en el D.O.F de fecha 7 de junio de 2000).

El Golfo de California, también conocido como Mar Bermejo o Mar de Cortés, se ubica en el noroeste de México. Es una cuenca marina de forma alargada con una orientación de noroeste a sureste; está limitada al oeste por la Península de Baja California y al este por el macizo continental. El límite norte del golfo es la desembocadura del Río Colorado. Para definir su límite sur se han puesto varios criterios, el más aceptado se define como una línea imaginaria que se extiende desde Cabo San Lucas, B.C.S., hasta Cabo Corrientes, Jalisco. No obstante para efectos de operación y manejo el Área de Protección de Flora y Fauna "Islas del Golfo de California" abarca las islas ubicadas frente a los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. Dentro de estos límites, el Área Natural Protegida incluye 898 islas, que corresponden a todos los accidentes insulares en sus diferentes tipos; de ellas tan sólo 309 tienen nombre. Debido a que no se cuenta con datos de muchas de las islas, a la fecha, se desconoce la superficie total exacta, que tiene el área protegida. Sin embargo, es posible afirmar, con base en la información existente, que ésta tiene una extensión aproximada de 300 000 hectáreas. La longitud del Golfo de California es de aproximadamente 1 600 km. Tiene una anchura máxima, cercana a los 205 km, a la altura de la ciudad de La Paz, B.C.S., y una mínima de 85 km, a la altura de la Isla Tiburón. Su

superficie marina (incluyendo la de las islas), se estima en 283 000 km2, aunque este dato varía dependiendo del autor consultado, así como del número y tipo de islas que éstos tomaron en cuenta para su cálculo.

Características bióticas

Estas islas son reconocidas internacionalmente como uno de los ecosistemas insulares ecológicamente más intactos del mundo y de los pocos laboratorios naturales aún existentes. Entre los principales atributos ecológicos que determinan la importancia de la zona, se encuentran: a) El alto número de endemismos en varios grupos taxonómicos, principalmente de cactáceas, reptiles y mamíferos. b) La presencia de numerosas e importantes colonias reproductoras de aves marinas; como ejemplo de ello están la Isla Rasa, donde anida el 95% de la población mundial de la gaviota ploma (*Larus heermanni*) y del charrán elegante (*Sterna elegans*); la Isla San Pedro Mártir, que alberga a la cuarta colonia más importante, a nivel mundial, del pájaro bobo de patas azules (*Sula nebouxii*), y la Isla Partida, se encuentran importantes colonias de paíño mínimo (*Oceanodroma microsoma*), paíño negro (*O. melania*) y gaviota patas amarillas (*Larus livens*); esta última endémica del Golfo de California. c) La presencia de numerosas colonias reproductoras de lobo marino de California (*Zalophus californianus*), en la Isla San Jorge y San Esteban, así como en otras de la región de las grandes islas. d) Su importancia como sitios de descanso de aves durante su migración; como ocurre en algunas islas ubicadas frente a la Península de Baja California, así como en las islas del sur de Sonora y Sinaloa. e) La presencia de ecosistemas "tipo" en buen estado de conservación ecológica, como es el caso de Isla Tiburón, donde se encuentra, posiblemente, una de las zonas del Desierto Sonorense mejor conservadas. f) Su alto grado de vulnerabilidad a los impactos ocasionados por las actividades humanas, ya que las especies insulares, tanto de plantas como de animales, pueden haber evolucionado en ausencia de depredadores, razón por la cual pueden ser dóciles (en el caso de los animales), o no tener defensas, adecuadas ante la introducción de especies depredadoras o herbívoras.

Se han registrado 665 especies de plantas registradas para las islas, 28 especies y subespecies son endémicas a las islas. Asimismo, están presentes 13 especies amenazadas, raras y sujetas a protección especial.

Con respecto a la fauna, los insectos son, probablemente, el grupo más diverso de invertebrados en las islas, ya que tienen una gran capacidad de adaptación a ambientes muy variados y sus necesidades de alimento y espacio son mínimas, comparadas con las de otros organismos superiores. El grupo de los reptiles sobresale del resto de vertebrados terrestres de las islas por su alto nivel de endemismos, se han reportado 115 especies de reptiles en estas islas. los mamíferos son el grupo menos diverso en las islas. El grupo mejor representado es el de los roedores,

seguido de los mamíferos medianos y grandes, como la liebre (*Lepus alleni*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus insulicola*), el coyote (*Canis latrans*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*), que sólo se encuentran en algunas islas de gran tamaño debido a que necesitan más espacio y comida.

En estas islas se encuentran aproximadamente 154 especies de aves terrestres, de las cuales 56 especies son aves marinas.

2. **Problemática principal (social, biológica y de gestión)**

Especies exóticas de plantas y animales que impactan a las especies nativas debidio a su introducción deliberada o accidental.

Perturbación de las colonias de anidación de aves marinas, acuáticas y terrestres.

Perturbación a las colonias de lobo marino.

Extracción ilegal de especies vegetales para la colecta de semillas, retoños y/o plantas enteras.

Saqueo de flora y fauna nativa y/o endémica.

Enmallamiento de aves marinas y lobos marinos en redes de pesca.

Contaminación por acumulación de desechos humanos.

Alta remoción de la vegetación por la creación frecuente de senderos y áreas para campamento en algunas islas.

Alto número de usuarios en las islas cercanas a las costas.

Saqueo de zonas arqueológicas, fósiles, esqueletos de animales, rocas y conchas como de la perturbación de sitios sagrados.

Esto se debe a que las islas son de libre acceso tanto para los pescadores como para los servidores turísticos, y en su mayoría no cuentan con los permisos correspondientes existiendo nula responsabilidad en los puertos de arribo donde se lleve un control de las embarcaciones que arriban a las islas como del tamaño de estas y el número de personas que en ellas viajan.

3. **Recomendaciones para resolver esa problemática**

Protección a las áreas marinas circundantes a las islas del Golfo de California

Identificar y jerarquizar el impacto delas islas para establecer medidas de protección y de su uso como zona de recreo, campamento para pescadores e investigación

Identificar y categorizar el número de embarcaciones de pescadores como de servicio turísticos que utilizan o hacen de las islas parte de sus actividades diarias

Evaluación de las medidas de protección de las especies endémicas, críticas o indicadores y aquellas consideradas bajo las diferentes categorías de protección, así como de sus hábitats.

Promover y colaborar en la elaboración de programas de manejo de especies silvestres para su conservación y aprovechameinto cinegético o turístico como el lobo marino de California, el borrego cimarrón y el venado bura, entre otros, a través del establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en el ANP.

Fomentar la valoración económica de los bienes y servicios derivados de los ecosistemas insulares y sus áreas marinas de influencia.

Fomentar la operación de programas de sondeo de recursos en islas, archipiélagos y zonas marinas de influencia, insuficientemente caracterizados en la actualidad.

Erradicar las especies introducidas en las islas y evitar futuras introducciones y/o dispersiones en el ANP a través de programas intensivos de educación y difusión.

Restaurar sitios del ANP contaminados por basura e instrumentar mecanismos para garantizar su protección involucrando a los prestadores de servicio y pescadores como parte de su responsabilidad social y ambiental para la obtención de sus permisos de uso de las islas.

Establecer acuerdos con las comunidades locales, instituciones gubernamentales, instituciones académicas y organizaciones civiles para la protección del patrimonio histórico y cultural asociado al uso y sus recursos naturales del ANP.

Aumentar y re-diseñar los programas de inspección y vigilancia en el ANP y aguas adyacentes por parte de las autoridades correspondientes.

Fomentar la participación de la sociedad en tareas de cuidado y preserveración de las ANP.

Difundir y llevar a las escuelas las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, su razón de ser y su efecto sobre la conservación, uso y manejo de los recursos naturales del ANP.

Instrumentar medidas de control y manejo de la actividad turística.

Establecer áreas para proyectos piloto de ecoturismo, que incorporen a las comunidades locales y propietarios a los procesos productivos asociados con la industria turística en las islas para tener un mejor control y manejo en el establecimiento y uso de campamentos turísticos y pesqueros irregulares en las islas.

Promover la investigación de alternativas y mejoramiento de usos de recursos naturales terrestres y marinos de las islas y fomentar su instrumentación.

Capacitar a las comunidades locales en aspectos técnicos y de consolidación de sus capacidades empresariales, para la puesta en marcha de proyectos de uso sustentable.

Fomentar y vigilar la investigación científica que puedan promover la realización de proyectos en torno a temas prioritarios relacionados con la conservación y manejo de los recursos naturales del ANP.

4. Literatura citada

Acosta L., E. et al. 2010. Plan de Conservación de la Eco-región Petenes-Celestún-Palmar. Universidad Autónoma de Campeche: Pronatura Península de Yucatán. A.C.

ANÓNIMO. 2000. Programa de manejo de la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla. INE. México, D. F.

Argueta Villamar A.; Corona E.; Alcántara-Salinas G.; Santos-Fita D.; Aldasoro Maya M.; Serrano Velázquez T.; Teutli Solano C.; Astorga-Domínguez M. 2012. Historia, situación actual y perspectivas de la etnozoología en México. *Etnobiología* 10(1):18-40.

Argueta, A., 2011. El diálogo de saberes, una utopía realista. En: Argueta, A., Corona, E. y Hersch P. (eds.) pp. 73-82. Saberes colectivos y diálogo de saberes en México. México, UNAM,.

Armitage, R. D., Plummer, R., Berkes, F., Arthur, R. L., Charles, A. T., Davidson-Hunt, I. J., Diduck, A. P., Doubleday,N. C., Johnson, D. S., Marschke, M., Mcconney, P., Pinkerton, E. W., Wollenberg, E. K., 2009. Adaptive co-management for social-ecological complexity. Frontiers in Ecology and the Environment, 7(2): 95-102.

Arriaga L, Espinoza JM, Aguilar C, Martínez E, Gómez L, Loa E. 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html 145

Barba, E., Magaña, M., Juárez, J. 2014. Nuevos registros del loricarido Pterygolichthys pardalis en las cuencas de Carmen-Pajonal Machona, Grijalva y Usumacinta, en Tabasco. Número especial de especies invasoras. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Barba, E., Rangel Mendoza, J., Reyes, R. 2006. Clasificación de los humedales de Tabasco mediante sistemas de información geográfica. Universidad y Ciencia, 22(2): pp 101-110

Betancourt, A., 2011. Conocimientos ecológicos tradicionales, crisis ambiental y sociedad del conocimiento. Una crítica al proyecto Sistema Nacional de Áreas Naturales protegidas del Banco Mundial. 73-82 p. En: Argueta, A., Corona, E.; Hersch P. (eds.) *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*. México, UNAM.

Bueno, J., F. Álvarez y S. Santiago. 2005. Biodiversidad del estado de Tabasco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Conabio, México, 386 pp.

Casais, D., Cortés, R., Martín, M., Pinkus, M. J. y Pinkus, M. A. 2015. Participación de las Mujeres en las Prácticas Socioeconómicas del Proyecto de Ecoturismo de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún. *Península* 10(2):9-28.

Ceballos, G. 2011. Propuesta de recategorización y decreto del Parque Nacional Nevado de Toluca. Secretaría del Medio Ambiente Gobierno del Estado de México.

CEC. 2016. *Plan operativo: 2015 - 2016*. septiembre 18, 2016, de Comisión para la Cooperación Ambiental Sitio web: http://www.cec.org/es/nuestro-trabajo/proyectos/por-una-mayor-participaci%C3%B3n-activa-de-agricultores-y-propietarios-de-tierras-en-favor-de-la-conservaci%C3%B3n-de-la-mariposa-monarca-y-especies-polinizadoras.

CLARK TAPIA, R., QUINTERO DÍAZ, G. E. 2008. Capítulo 5. Amenazas a la biodiversidad, 5.1 Modificación y pérdida del hábitat. En: CONABIO, 2008. La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado, pp.148-161.

Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Misión y visión. Última actualización 14 de octubre de 2010. Consultado el 24 de octubre de 2013. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_mision_y_vision_acerca,

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2008. *Términos de referencia para Programas de Manejo*, México, 42 p.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2013ª. Áreas Protegidas decretadas. Consultado el 8 de octubre de. http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/,

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2013b. Última actualización 12 de diciembre de 2012. Consultado el 10 de octubre de. www.conanp.gob.mx,

CONABIO (COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD), IMAE (INSTITUTO DEL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES), UAA (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES). 2008. La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado. 389 pp.

Conabio. 2016*. Para conservar un fenómeno migratorio es necesario conservar todas sus partes*. agosto 15, 2016, de Consejo Nacional para la Biodiversidad Sitio web: http://www.soymonarca.mx/acciones.html

CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS). 2006a. Memoria técnica de cálculo del área de protección de recursos naturales “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 Pabellón”. México.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2003. *Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán*. México.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2014. Estrategia hacia 2040: una orientación para la conservación de las áreas naturales protegidas de México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALESPROTEGIDAS), 2006b. Memoria técnica de calculo del área de protección de recursos naturales “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Nayarit” 043 en lo respectivo a la subcuenca del Río Juchipila en los estados de Aguascalientes, Jalisco y Zacatecas. México.

CONANP. 2012. *Apertura al público de santuarios de la mariposa monarca en 2012-2013*. enero 23, 2013, de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Sitio web: http://www.conanp.gob.mx/difusion/comunicado.php?id_subcontenido=334

CONANP. 2013. *Estrategia nacional para un desarrollo sustentable del turismo y la recreación de las áreas naturales protegidas de México*, abril 15, 2013, de Secretaría de Medio Ambiente

y Recursos Naturales. Sitio web: http://www.conanp.gob.mx/pdf_publicaciones/TurismoEstrategia.pdf.

Cruz Ascencio, M., Florido, R., Contreras Arquieta, A., Sánchez, A. J. 2003. Registro del caracol exótico Thiara (Melanoides) tuberculata (Müller, 1774) (Gastropoda: Thiaridae) en la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla. Universidad y Ciencia, 19(38): pp 101-103

DE LA RIVA HERNÁNDEZ G., FRANCO RUÍZ ESPARZA V. 2008. Capítulo 3. Biodiversidad. 3.17 Aves. En: CONABIO. La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado, pp. 148-161.

Díaz JR, Mayorga R, Alcántara C, Castro R y Fernández T. 2002. Análisis del cambio de uso/cobertura del suelo. INE-IGg (UNAM) 88 pp.

Dickinson Castillo, J., Pinkus Rendón, M. A., Pinkus Rendón, M. J. y Ramón Mac, C. 2015. Depredación y ecoturismo, realidades de los prestadores de servicios ecoturísticos en la Reserva de la Biósfera Ría Celestún. *Península* 10(1): 145-162.

DOF. 2001. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca* mayo 23, 2013, de Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales Sitio web: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/aviso_monarca.pdf

Esquivel, S., *et al*. 2014. El turismo como instrumento de política ambiental en el Santuario de la Mariposa Monarca El Rosario. *Economía, sociedad y territorio*, 14, 44.

Foladori, G. 2002. Avances y límites de la sustentabilidad social, *Economía, Sociedad y Territorio*, 3: 621-637.

García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 2a ed., Instituto de Geografía-UNAM, 240 pp.

GOBIERNO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES. 1994. Periódico Oficial, Tomo LVII, Núm. 5, 27pp.

GOBIERNO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES. 2016. Programa de manejo del Área Natural Protegida Área Silvestre Estatal Sierra Fría. Periodico oficial del Estado de Aguascalientes, 76pp.

Guadarrama-Olivera MA, Ortiz-Gil G. 2000. Análisis de la flora de la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla, Tabasco, México. Universidad y Ciencia 15(30): 67-104.

INE. 2007. *Decreto por el que se declara área natural protegida*. octubre 3, 2016, de Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca Sitio web: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/282/monarca.html

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 1986. Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del estado de Tabasco.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 1990. *Censo de Población y Vivienda*, México

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2000. *Censo de Población y Vivienda*, México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010. *Censo de Población y Vivienda*, México

IREBIT. 1994. Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla, Programa de manejo. Tabasco, México, 106 pp.

Jiménez, F. 2013. *La Mariposa Monarca*. junio 18, 2013, de Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática Sitio web: http://cuentame.inegi.org.mx/sabiasque/mariposas.aspx?tema=s

Jiménez-Sierra, C., D. Torres-Orozco, J.C. Martínez L., A.D. Toledo-Guzmán. (en prensa). Una visión socioecosistémica de las reservas Naturales: La Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán como caso de estudio. En: R. Calderón-Contreras (Coord): Los sistemas socioecológicos y su resiliencia: casos de Estudiio. UAM, UNAM. México.165-188pp.

Koeppen, W. 1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México.

Lagunas-Vázquez, M.; Beltrán-Morales, L. F.; Santiago-León, F. R.; A. Ortega-Rubio, Indicadores sociales: desarrollo humano en la reserva de la biosfera Sierra La Laguna. 307-327 p. En: Lagunas-Vázques M.; Beltrán-Morales L.F.; Ortega-Rubio A., (eds.). Diagnóstico y análisis de los aspectos sociales y económicos en la reserva de la biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. La Paz, B.C.S., México. 340 pp.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). 2013. *Diario Oficial de la Federación*.

Merino, L. 2004. *Conservación o deterioro: el impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques de México*. México: Instituto Nacional de Ecología.

Orellana R.; Hernández M.; Espadas C. 2011. Clima. 189-205 p. En: Bautista F. (ed.) *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*. 2ª edición. CIGA-UNAM, México.

Ortiz, M. A., Benítez, J. 1996. Elementos teóricos para el entendimiento de los problemas de impacto ambiental en planicies deltaicas: la región de Tabasco y Campeche. En: Botello, A. V., Rojas Galaviz, J. L., Benítez, J. A., Zárate Lomelí, D. (Eds.), Golfo de México, Contaminación e impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias, pp. 483-503, Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica 5, 666 pp.

Palma L., D., J. Cisneros, A. Trujillo, N. Granados y J. E. Serrano. 1985. Caracterización de los suelos de Tabasco, uso actual, potencial y taxonomía. Gobierno del estado de Tabasco-SECUR-DESIC.

Pinkus Rendón. M. J. y Pinkus-Rendón M. Á. 2015. El Ecoturismo: Quimera o Realidad de Desarrollo y Preservación de la Reserva de la Biósfera Ría Celestún, México". Revista LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos, 13(1):69-80.

Profepa. 2015. *Frena Profepa tala ilegal en Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca*. agosto 15, 2016, de Semarnat Sitio web: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/7789/1/mx/frena_profepa_tala_ilegal_en_reserva_de_la_biosfera_mariposa_monarca.html.

QUINTERO DÍAZ, G. E. 2008. Capítulo 5. Amenazas a la biodiversidad, 5.2.5. Mamíferos exóticos. En: CONABIO, 2008. La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado, pp. 148-161.

QUINTERO DÍAZ, G. E., VÁZQUEZ DÍAZ, J., SIGALA RODRÍGUEZ, J. J. 2008. Capítulo 3. Biodiversidad, 3.16 Reptiles. En: CONABIO, 2008. La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado, pp. 141-147.

Rangel Ruiz, L. J., Gamboa, Aguilar, J., García Morales, M., Ortiz Lezama, O. M. 2011. Tarebia granifera (Lamarck, 1822) en la región hidrológica Grijalva- Usumacinta en Tabasco, México. Acta Zoológica Mexicana, (n. s.), 27(1): pp 103-114

Rodríguez J.; Ruíz J. 2010. Conservación y protección de ecosistemas marinos: conceptos, herramientas y ejemplos de actuaciones. *Ecosistemas* 19 (2): 5-23..

Romero GJ, García MA, Bautista JA, Pérez APH. 2000. Caracterización de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Universidad y Ciencia 15(30):15-20

Romo, J. 2007. *Valuación económica de la migración de las mariposas monarcas*, noviembre 29, 2012, de Instituto Nacional de Ecología. Sitio web: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/286/romo.html

Salcedo P., E., R. M. Bernaola P., E. Hernández A., F. López D. T. y J. Villa C. 2012. Propuesta metodológica para la reforestación de áreas con condiciones edafoclimáticas especiales. Estudio de caso Pinus hartwegii Lindl. en el Nevado de Colima. In: Salcedo P., E., E. Hernández A., J. A. Vázquez G., T. Escoto G. y N. Díaz E. (eds.). Recursos forestales en el occidente de México. Diversidad, manejo, producción, aprovechamiento y conservación. Amaya Ediciones. Guadalajara, Jal., México. pp. 226-243.

Sánchez–Cordero, V. y F. Figueroa. 2007. La efectividad de las reservas de la biosfera en México para contener procesos de cambio en el uso del suelo y la vegetación. In: G. Halffter, S. Guevara y A. Melic (Eds.). Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica. Pp. 161–171. M3M: Monografías Tercer Milenio, Vol. 6, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza.

Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. “Introducción”. Última modificación: 05 de marzo de 2013 a las 10:39, por Coordinación General de Comunicación Social. Consultado enero 2014. http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/introduccion/Paginas/default.aasp

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2000. *Programa de manejo Reserva de la Biósfera Ría Celestún*, México.

SEDESO (SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL). 1993. Estudio para la declaratoria de la Sierra Fría como área natural protegida. Vol. 2. Aguascalientes, México.

SEDESO (SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL). 1995. Programa Integral de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra Fría. México: Gobierno del Estado de Aguascalientes.

SEMARNAP-INE. 2000. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. 222 p.

Sol SA, López HES, Maldonado MF. 2000. Estudio etnobotánico en la Reserva de Biosfera de los Pantanos de Centla, Tabasco, México: un primer enfoque. Universidad y Ciencias 15 (30): 105-113.

Solís, V.; Madrigal, P. 2004. Comanejo: Una reflexión conceptual desde Coope SoliDar R.L. San José, Costa Rica. Pp. 79,.

SOSA RAMÍREZ JOAQUÍN, AURORA BRECEDA SOLÍS CÁMARA, CECILIA LEONOR JIMÉNEZ SIERRA, LUIS IGNACIO ÍÑIGUEZ DÁVALOS, ALFREDO ORTEGA-RUBIO. 2014. Manejo del Área Natural Protegida Sierra Fría, Aguascalientes: situación actual y desafíos. Investigación y Ciencia, num. 60, pp.71-77.

Vega Moro A. 2005. Plan de conservación para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y el Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos. Pronatura, The Nature Conservancy, CONANP. México. 232 p.

Wettstein, W.; Schmid, B. 1999. “Conservation of arthropod diversity in montane wetlands: effects of altitude, habitat quality and habitat fragmentation on butterflies and grasshoppers. *Journal of Applied Ecology*, 36, 363–373.

WWF. 2016. *Aumenta la superficie ocupada por la mariposa monarca en los santuarios mexicanos*. septiembre 13, 2016, de Fondo Mundial para la Naturaleza Sitio web: http://www.wwf.org.mx/?262370/Aumenta-superficie-ocupada-por-mariposa-monarca-en-santuarios-mexicanos.

Zaldívar Jiménez M. Arturo, Herrera-Silveira Jorge A., Teutli-Hernández Claudia, Comín Francisco A., Andrade José Luis, Coronado Molina Carlos, Pérez Ceballos Rosela. 2010. Conceptual Framework for Mangrove Restoration in the Yucatán Peninsula. *Ecological Restoration* 28:3

Zaldívar Jiménez, Arturo, Herrera Silveira Jorge, Coronado Molina Carlos, Alonzo Parra David. 2004. Estructura y productividad de los manglares en la reserva de biosfera Ría Celestún, Yucatán, México. *Madera y Bosques,* Número especial 2:25-35.