

LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN MÉXICO

EDITORES:

ALFREDO ORTEGA-RUBIO

MANUEL JESÚS PINKUS-RENDÓN

IRMA CRISTINA ESPITIA-MORENO



LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN MÉXICO

EDITORES

ALFREDO ORTEGA—RUBIO, MANUEL JESÚS PINKUS-RENDÓN E
IRMA CRISTINA ESPITIA-MORENO

Co-EDICIÓN:

CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE S. C.
LA PAZ, B. C. S.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN,
MÉRIDA, YUCATÁN
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO,
MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO

LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN MÉXICO

Esta obra contó con comité editorial y cada capítulo fue estrictamente dictaminado y arbitrado por pares académicos

Derechos reservados©

Red Áreas Naturales Protegidas
Red Temática CONACYT

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
Avenida Instituto Politécnico Nacional # 195 C.P. 23096
Col. Playa Palo de Santa Rita Sur
La Paz, Baja California Sur, México

Universidad Autónoma de Yucatán
Centro de Investigaciones Regionales
Unidad de Ciencias Sociales
Calle 61, No. 525 por 66 y 68
Col Centro. C.P. 97000
Mérida, Yucatán, México

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Avenida Francisco J. Múgica S/N
Ciudad Universitaria, C.P. 58030
Morelia, Michoacán, México.

Todos los derechos reservados. El contenido de esta publicación se puede reproducir únicamente con autorización previa por escrito de los autores de cada capítulo y siempre cuando se den los créditos correspondientes a los mismos: al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., a la Universidad Autónoma de Yucatán y a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Las opiniones expresadas por los autores (textos, figuras y fotos) no necesariamente reflejan la postura de las instituciones editoras de la publicación.

Diseño gráfico editorial y portada: DG. Gerardo Hernández García
Fotografías de portada y contraportada: Daniel Torres-Orozco Jiménez

Primera Edición: Diciembre, 2015

ISBN: 978-607-424-558-5

Preparación de este documento

La edición del libro “*Las Áreas Naturales Protegidas y la Investigación Científica en México*” estuvo a cargo del Dr. Alfredo Ortega-Rubio, el Dr. Manuel Jesús Pinkus-Rendón y la Dra. Irma Cristina Espitia-Moreno. En este libro se integra la visión y conocimiento de especialistas de diversas disciplinas e instituciones, así como resultados de sus proyectos de investigación. Este libro nace como resultado de la iniciativa de **Red Áreas Naturales Protegidas**, Red Temática CONACYT bajo la coordinación del Dr. Alfredo Ortega Rubio y apoyada por la Dirección de Redes Temáticas de CONACYT.

Cita de este documento:

Para citar el libro:

Ortega-Rubio, A., M. J. Pinkus-Rendón e I. C. Espitia-Moreno (Editores). 2015. *Las Áreas Naturales Protegidas y la Investigación Científica en México*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S. C., La Paz B. C. S., Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. 572 pp.

Agradecimientos

Con deferente gratitud ofrecemos ampliamente un profundo reconocimiento a todas las personas que colaboraron en la realización de la presente obra. Con mayor respeto a todos los autores y co-autores de cada capítulo. A todo el personal de la Dirección de REDES Temáticas de CONACYT, especialmente al Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval, quien fue su Director durante el desarrollo de esta obra, y a la Dra. Véronica Bunge Vivier, actual Directora. Al personal de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), especialmente al M. en C. Luis Fueyo Mac Donald, quien fue Comisionado Nacional durante el desarrollo de este Libro, y al Licenciado Alejandro del Mazo Maza, actual Comisionado Nacional. A la Red Áreas Naturales Protegidas RENANP, de la cual la presente obra es fruto directo. Al D.G. Gerardo Hernández García por el diseño editorial de todo este documento y su salida digital para impresión.

ÍNDICE

PRÓLOGO	XXII
Exequiel Ezcurra	

SECCIÓN 1

ASPECTOS CONCEPTUALES

CAPÍTULO I

La investigación científica y las Áreas naturales Protegidas en México: una relación exitosa

Gonzalo Halffter, Clara Tinoco-Ojanguren, Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos y Alfredo Ortega-Rubio.....	3
--	---

CAPÍTULO II

Una revisión panorámica de las Áreas Naturales Protegidas de México

Héctor Abelardo González-Ocampo, Gerardo Rodríguez-Quiroz y Alfredo Ortega-Rubio.....	19
---	----

CAPÍTULO III

La importancia de las Áreas Naturales Protegidas en nuestro país

Daniel Torres-Orozco Jiménez, Cecilia Leonor Jiménez-Sierra, Joaquín Sosa-Ramírez, Patricia Cortés-Calva, Aurora Breceda Solís-Cámara, Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos y Alfredo Ortega-Rubio.....	41
---	----

SECCIÓN 2

ASPECTOS METODOLÓGICOS

CAPÍTULO IV

Valoración de las diferentes categorías de las Áreas Naturales Protegidas en México

Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos, Cecilia Leonor Jiménez-Sierra, Joaquín Sosa-Ramírez y Alfredo Ortega-Rubio.....	67
---	----

CAPÍTULO V

Caracterización, diagnóstico y manejo de las Áreas Marinas Protegidas de México: propuesta metodológica

Silvia Margarita Ortiz-Gallarza, Francisco Uribe-Osorio y Alfredo Ortega-Rubio..... 85

CAPÍTULO VI

Uso de la Geomática para el análisis espacio-temporal de las Áreas Naturales Protegidas

Ernesto Soto-Galera y Myriam Adela Amezcua-Allieri..... 129

CAPÍTULO VII

Índice para la toma de decisiones sobre recursos bióticos en Áreas Naturales Protegidas

Silvia Margarita Ortiz-Gallarza y Alfredo Ortega-Rubio..... 147

SECCIÓN 3

ASPECTOS SOCIALES

CAPÍTULO VIII

Informes de Responsabilidad Social en las Áreas Naturales Protegidas de México

Irma Cristina Espitia-Moreno, Cecilia Leonor Jiménez-Sierra y Alfredo Ortega-Rubio..... 179

CAPÍTULO IX

Aspectos socioeconómicos de la pesca artesanal en las Áreas Naturales Protegidas

Gerardo Rodríguez Quiroz, Héctor Abelardo González-Ocampo, Everardo Barba-Macías, Lourdes Jiménez-Badillo, Manuel Jesús Pinkus-Rendón, Miguel Angel Pinkus-Rendón y Alfredo Ortega-Rubio. 195

CAPÍTULO X

La perspectiva de género en los estudios sociales en las ANPs de nuestro país: una propuesta conceptual y metodológica

Magdalena Lagunas-Vázquez, Adán Gerardo Sosa y Silva, Luis Felipe Beltrán-Morales y Alfredo Ortega-Rubio..... 211

CAPÍTULO XI

Efecto de la implementación de una Área Protegida sobre el bienestar de comunidades rurales de Baja California Sur

Elizabeth Olmos-Martínez, Gonzalo Rodríguez Rodríguez, Silvia Salas y Alfredo Ortega-Rubio. 249

SECCIÓN 4

ASPECTOS AMBIENTALES

CAPÍTULO XII

Potenciales Bioindicadores del Elenco Ficológico de la Reserva De La Biosfera Sian Ka'an

Francisco Valadez-Cruz, Gabriela Rosiles-González y Alfredo Ortega-Rubio. 285

CAPÍTULO XIII

Los estudios sobre vertebrados y su aplicación en recomendaciones de manejo

Sonia Gallina y Alberto González-Romero. 315

CAPÍTULO XIV

Áreas Naturales Protegidas del Centro de México: degradación y recomendaciones

Víctor Javier Arriola-Padilla, Emma Estrada-Martínez, Rocío Medellín-Jiménez, Adriana Rosalía Gijón-Hernández, Luis Alberto Pichardo-Segura, Ramiro Pérez-Miranda y Alfredo Ortega-Rubio. 337

CAPÍTULO XV

Reserva de la Biosfera el Vizcaíno: 25 años de manejo y conservación

Patricia Cortés-Calva, Irma González López, Benito Bermúdez-Almada, Cecilia Leonor Jiménez-Sierra y Alfredo Ortega-Rubio. 375

SECCIÓN 5

ASPECTOS SOCIO-AMBIENTALES

CAPÍTULO XVI

Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla: aspectos socio-ambientales prioritarios

Everardo Barba-Macías, Francisco Valadez-Cruz, Miguel Angel Pinkus-Rendón, Manuel Jesús Pinkus-Rendón, y Juan Juárez Flores..... 395

CAPÍTULO XVII

Vulnerabilidad ecológica, económica y social del sitio RAMSAR Bahía Magdalena, ante el cambio climático: una aproximación espacial

Alfredo Ortega-Rubio, Fausto Santiago-León, Magdalena Lagunas-Vázquez, Elizabeth Olmos-Martínez, Erick Rubio Fierro-Bandala y Luis Felipe Beltrán-Morales..... 411

SECCIÓN 6

CASOS DE ESTUDIO ESPECÍFICOS

CAPÍTULO XVIII

Desarrollo y conservación de la Reserva de la Biósfera Ría Celestún: ¿el ecoturismo es la respuesta?

Manuel Jesús Pinkus-Rendón, Miguel Angel Pinkus-Rendón y Everardo Barba-Macías..... 431

CAPÍTULO XIX

Los ecosistemas de la Sierra Fría en Aguascalientes y su conservación

Joaquín Sosa-Ramírez, Aurora Breceda Solís-Cámara, Cecilia Leonor Jiménez-Sierra, Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos y Alfredo Ortega-Rubio..... 447

CAPÍTULO XX

La Sierra La Laguna en Baja California Sur: importancia de su conservación

Aurora Breceda Solís-Cámara, Joaquín Sosa Ramírez, Cecilia Leonor Jiménez-Sierra y Alfredo Ortega-Rubio..... 473

SECCIÓN 7

CONCLUSIONES

CAPÍTULO XXI

Prioridades de investigación para las Áreas Naturales Protegidas de México

Alfredo Ortega-Rubio, Cecilia Leonor Jiménez-Sierra, Lourdes Jiménez-Badillo, Manuel Jesús Pinkus-Rendón, Víctor Javier Arriola-Padilla, Joaquín Sosa-Ramírez, Francisco Valadez-Cruz, Gerardo Rodríguez-Quiroz, Everardo Barba-Macías, Irma Cristina Espitia-Moreno, Patricia Cortés-Calva, Aurora Breceda Solís-Cámara, Luis Ignacio Iñiguez-Dávalos, Héctor Abelardo González-Ocampo y Miguel Ángel Pinkus-Rendón..... 493

CAPÍTULO XXII

La sustentabilidad y las Áreas Naturales Protegidas de México: perspectivas de país

Miguel Ángel Pinkus-Rendón, Manuel Jesús Pinkus-Rendón, Gerardo Rodríguez Quiroz y Alfredo Ortega-Rubio..... 513

CAPÍTULO XXIII

Requerimientos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas a los investigadores de México para el adecuado manejo de las Áreas Naturales Protegidas

Luis Fueyo Mac Donald y Vladimir Pliego Moreno..... 537

CAPÍTULO XV

RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO: 25 AÑOS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN

Patricia Cortés-Calva*, Irma González-López, Benito Bermúdez-Almada,
Cecilia Leonor Jiménez-Sierra y Alfredo Ortega-Rubio.

Resumen

La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI), es la única Área Natural Protegida (ANP) de México que contiene tres denominaciones de Patrimonio Mundial de la UNESCO, dos denominaciones naturales y una cultural. Como herramienta de conservación, se han fomentado talleres participativos acerca del conocimiento de los recursos biológicos, involucrando a la comunidad. El auténtico desarrollo sustentado en dos pilares básicos: equidad y sustentabilidad, se aplica en tres líneas complementarias y que se refuerzan mutuamente: a) la consecución de una sinergia institucional que procure la convergencia e integración de los programas sectoriales en proyectos orientados a la conservación y el uso sustentable de los recursos; b) la promoción de la organización comunitaria como la plataforma única de planeación y ejecución de las acciones y proyectos de la Estrategia y c) la realización de actividades productivas alternativas que generen oportunidades de ocupación e ingreso para las poblaciones asentadas en las áreas protegidas y otras regiones prioritarias. El trabajo desarrollado en la REBIVI, se ha centrado en atender de manera conjunta el desarrollo y mejoramiento socio-cultural de las comunidades, se ha enfatizado la participación de la academia con el sector administrativo del ANP, brindando un enfoque multivariado que incluyen los factores de conservación con los de la economía. Veinticinco años de conservación hablan de una Reserva

pujante y fortalecida, en concordancia con todas las comunidades que la integran. Aún se deben retomar algunos aspectos, como es el de contaminación, efecto de actividades antropogénicas (agricultura, actividades eco turísticas), enfoques acerca de los componentes de biodiversidad (distribución, picos de abundancia y servicios ecosistémicos entre otros).

Palabras clave: Baja California Sur, Conservación, El Vizcaíno, Patrimonio mundial, Reserva.

Abstract

The Biosphere Reserve El Vizcaino (REBIVI) is the only Protected Natural Area (PNA) of Mexico containing three designations of World Heritage and two natural and one cultural denomination. As a conservation tool, participatory workshops on knowledge of biological resources have been promoted involving the local community. Authentic development is based on two main factors: equity and sustainability applied in three supplementary lines that mutually strengthen (a) achieving institutional synergy that seeks convergence and integration of sector-based programs in projects aimed at conservation and sustainable use of resources; (b) promoting community organization as the only platform for planning and implementing strategy actions and projects; (c) implementing alternative productive activities that generate employment opportunities and income for populations in protected areas and other priority regions. The work developed in the REBIVI has focused on addressing jointly the development and improvement of socio-cultural communities, the participation of learned societies with the PNA administrative sector, providing a multivariate approach including conservation and economical factors. Twenty-five years of conservation speak out of a vibrant and strengthened Reserve in accordance with all constituent communities.

Some aspects should still be reconsidered, such as pollution, effect of anthropogenic activities (agriculture and ecotourism activities) approaches on biodiversity components (distribution, abundance peaks, and ecosystem services).

Key words: Baja California Sur, Conservation, El Vizcaíno, Protected Natural Area (PNA), World Heritage.

Introducción

El centro de la península de Baja California se identifica como un área de discontinuidad fisiográfica, resultado de los diversos eventos geológicos ocurridos a través del tiempo (Fletcher *et al.*), justo en esta discontinuidad situamos a la región de El Vizcaíno, la cual se formó por un levantamiento de terreno aproximadamente hace treinta millones de años y tiene la particularidad de contener serranías muy antiguas (Flores, 1998); El Vizcaíno se ubica en la región fitogeográfica del Desierto Sonorense (Wiggins, 1980), y con base en la asociación vegetal y composición florística se denomina como Desierto sarcófilo o región de Vizcaíno (Maya *et al.* 2011).

Con referencia a los distintos ecosistemas presentes en la región media de la península, se percibe un mosaico de ambientes donde se pueden apreciar diferentes comunidades florísticas intactas del matorral, donde la diversidad en los ambientes físicos y climáticos ha permitido el desarrollo de una vida silvestre muy rica en forma y en adaptaciones, identificándose como un importante centro de diferenciación biológica y aunque existen pocas especies endémicas, su importancia se manifiesta por el gran número de subespecies principalmente de mamíferos y reptiles (Riddle *et al.* 2000; Grismer, 2002).

Con base a los distintos atributos físicos, biológicos, evolutivos y climáticos de la región y con la finalidad de integrar a las comunidades humanas en el tema de la conservación, El Vizcaíno se decreta como reserva de la Biósfera el 30 de noviembre de 1988, siendo una de las reservas más icónicas de México (DOF, 1988). La REBIVI, se localiza en el municipio de Mulegé, colindante con el estado de Baja California. Esta reserva ocupa el 77% del territorio municipal (INEGI, 1995; Fig. 1). Esta Área Natural Protegida (ANP) es la de mayor extensión en nuestro país, con más de 2.5 millones de hectáreas de superficie, por si misma ocupa el 11% de la superficie total de las ANPs en México (CONANP, 2014).

El modelo de reservas de la Biósfera considera a una zona núcleo con acceso a usos restringidos, rodeada por un área de amortiguamiento en donde las actividades son sustentables, para El Vizcaíno su zona núcleo constituye el 14% de la superficie protegida, el restante 86% es considerado como zona de amortiguamiento. Cabe mencionar que la reserva incluye cinco kilómetros de franja costera (INE, 2000).

En la Reserva existen 16 islas e islotes; las más grandes e importantes se localizan en la vertiente del Pacífico y son: Isla Natividad, Isla Asunción e Isla San Roque. Dentro de la Laguna Ojo de Liebre se encuentran los islotes: zacatosos, conchas, alambre, la piedra, la choya y arena. En la Laguna San Ignacio los islotes: arena, delgadito, Abaroa, pelícano y garza; en la vertiente del Golfo de California se localizan dos pequeños islotes rocosos que son: Lobera y Racito (INE, 2000).



Figura 1. Localización geográfica del Área Natural Protegida El Vizcaíno. Fuente: Gerardo Hernández G.

En la región de Vizcaíno se incluyen áreas que corresponden a dos provincias fisiográficas: la planicie costera compuesta por lomeríos, mesetas y cañadas de poca profundidad. a) Las sierras que se localizan en esta provincia son: sierra Placeres y sierra de Santa Clara, que representan los fenómenos orográficos más conspicuos. En la franja costera occidental se encuentran los esteros: La Bocana, el coyote, el cardón, el dátíl en la Laguna San Ignacio. Así mismo, en las zonas de influencia de las lagunas

En Ojo de Liebre y San Ignacio existen varias llanuras desérticas y áreas anegables. b) La otra provincia comprende los grandes macizos montañosos del oriente de la península. Dentro de la reserva se encuentran algunos cerros aislados como el

colorado, el hermoso y la sierra el Serrucho; otra formación es la sierra de San Francisco que comprende un conjunto de elevaciones truncadas y alargadas de pendiente abrupta; en esta vertiente también se encuentran varias mesetas y lomeríos. La fisiografía presente ocasiona la presencia de microambientes que son únicos en esta ANP (Fig. 2). En este macizo montañoso sobresalen el volcán de las Vírgenes, el volcán partido y el volcán del Azufre; éste último aún se encuentra activo y se puede apreciar en sus inmediaciones fumarolas de vapor de agua y azufre. También se incluye la sierra de la Reforma y finalmente, rodeando la población de Santa Rosalía, se presenta una formación montañosa en la que destacan los cerros el calvario y el cerro verde (Maya *et al.* 2011).

Respecto a la diversidad de taxa presentes en la región podemos señalar la coexistencia de especies; las aves son particularmente importantes, encontramos a más de 432 especies de aves (Erickson *et al.* 2013), algunas de ellas ocurren en el ANP se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana -059-SEMARNAT-2010, las especies con estatus de Amenazadas son el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), el tecolote cornudo (*Bubo virginianus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) y la garza piquirrota (*Egretta rufescens*); otras se listan como sujetas a protección especial, tal es el caso del halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la garza morena (*Ardea herodias*), la aguililla ratonera (*Buteo sp*), otra especie emblemática y que se sitúa como en peligro de extinción es el gallito marino (*Sterna antillarum* DOF, 2010).

Otro nivel taxonómico de importancia es el de los mamíferos terrestres, de los cuales se han identificado algunas especies en la Norma Oficial Mexicana -059-SEMARNAT-2010, en la categoría de en peligro de extinción se encuentran el berrendo (*Antilocapra americana*) y la zorra del desierto (*Vulpes macrotis*); como amenazadas: la musaraña (*Notiosorex cranfordi*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*) y como especie sujeta a protección especial el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*, DOF, 2010).

Entre los mamíferos marinos, más carismáticos se encuentra la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) que durante la temporada invernal arriba para su reproducción a las áreas de lagunas de Ojo de Liebre y San Ignacio y está sujeta a protección especial (INE, 2000; DOF, 2010). El lobo marino (*Zalophus californianus*) se encuentra bajo protección especial. Las loberas más grandes de la reserva se encuentran en las islas Natividad, Asunción y San Roque, en la costa del Pacífico donde existen seis

colonias reproductivas y una de descanso; en Isla San Roque se encuentra la foca de puerto (*Phoca vitulina*) en protección especial, que convive con las colonias de lobo marino (Aurioles-Gamboa *et al.* 2011).



Figura 2. Ambientes presentes en la reserva de la Biosfera El Vizcaíno, Baja California Sur.
Fuente: Irma González-López, Patricia Duarte y Patricia Cortés-Calva.

El ambiente marino de las costas Pacífico y del Golfo que circundan la reserva se considera como prioritario (Sullivan-Sealeey y Bustamante, 1999; Arriaga *et al.* 1998). Por su riqueza biológica ambas costas son distintas, en el Golfo, y en la costa Occidental de la reserva, se identifica la zona de transición templado tropical, por lo que se encuentran especies de origen templado y tropical, incluso se menciona un alto grado de endemismo en especies de invertebrados (Brusca, 1980). Es amplia la diversidad de especies marinas que están sujetas a explotación comercial en la reserva, algunas son de importancia por los volúmenes de captura que presentan como el calamar (*Dosidicus gigas*), las almejas (*Tivela stultorum*, *Lyropecten subnudosus*; *Argopecten ventricosus*) y Sardinas (*Sardinops sagax*, *Ophistonema* spp.). También existen otras de menor abundancia pero también de alto valor comercial como el abulón (*Haliotis* spp.), la langosta (*Panulirus* spp.) y el caracol panocha (*Astrea* spp.).

Importancia y Logros

Hablar de la importancia y logros en El Vizcaíno, es hablar del trabajo y dedicación de muchas personas, comunidades, empresas, organizaciones civiles, instituciones educativas, de investigación y del personal de la reserva.

Importancia Internacional

En los 25 años que tiene la reserva, se ha hecho merecedora de múltiples reconocimientos en los ámbitos internacional, nacional y regional. Derivado de los compromisos de conservación internacionales signados por México, destaca el Comité del Patrimonio Mundial de la UNESCO, la Red Mundial de Reservas de la Biosfera del Programa “El Hombre y la Biosfera” de la UNESCO, la Comisión Ballenera Internacional, la Convención Ramsar, el Comité Trilateral México, Estados Unidos y Canadá para la Conservación de la Naturaleza, de la cual se desprende el Programa AICAS (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves), Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras, todos estos Convenios afectan de alguna manera a la reserva como veremos a continuación.

Sitios Patrimonio de la Humanidad

La Reserva de El Vizcaíno es el único sitio de México al que se le han otorgado tres denominaciones de Patrimonio Mundial de la UNESCO (dos denominaciones naturales y una cultural).

- 1) En 1993 el Comité del Patrimonio Mundial de la UNESCO, inscribió al “Refugio de Ballenas de El Vizcaíno” con las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio, basados en el Criterio décimo (X), por contener los hábitats naturales más importantes y significativos para la conservación *in situ* de la diversidad biológica de la ballena gris, que conlleva un valor excepcional y universal como sitio natural, y debe ser protegido para el beneficio de la humanidad. Este es un sitio único, donde se efectúa la reproducción y crianza de la ballena gris, siendo los santuarios balleneros más importantes del mundo para esta especie. La Ballena gris migra realizando un recorrido de aproximadamente 12,000 km desde los mares del norte del continente americano, hasta las lagunas de El Vizcaíno, siendo ésta la migración más larga que cualquier otro mamífero realiza en nuestro planeta (Fig. 3).



Figura 3. La ballena gris (*Eschrichtius robustus*), mamífero marino ícono de los mares en esta reserva de El Vizcaíno. Fuente: Irma González López.

- 2) Pinturas Rupestres de la Sierra de San Francisco. Fue entre el siglo I a.C. y el siglo XIV d.C. el lugar de asentamiento de un pueblo, hoy desaparecido, que nos ha legado uno de los conjuntos más notables de pinturas rupestres del mundo, estos conjuntos representan seres humanos y numerosas especies

animales, así como la relación del hombre con su entorno (Hambleton, 1979). Exponentes de una cultura sumamente refinada, las pinturas constituyen por su composición, dimensiones, precisión de trazos, variedad de colores y, sobre todo, por su abundancia, un testimonio excepcional de una tradición artística única en su género. Este sitio fue declarado patrimonio de la humanidad en 1993 (Fig. 4).



Figura 4. Pinturas rupestres icono de la serranía de San Francisco. Fuente: Patricia Duarte.

3) Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California. Este sitio fue declarado patrimonio de la humanidad en 2005. Abarca 244 islas, islotes y zonas litorales del Golfo de California. El sitio es de una excepcional belleza y ofrece a la vista paisajes espectaculares. Alberga 695 especies de flora y vegetación y 891 ictiológicas, de las cuales noventa son endémicas (INE, 2000). El número de especies vegetales es muy superior al registrado en los demás sitios insulares y marinos inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial. Asimismo, este sitio alberga el 39% y el 33% del total mundial de las especies de mamíferos marinos y de cetáceos, respectivamente.

La UNESCO dentro de su Programa de la Biosfera y el Hombre (MaB), en 1993 designó el polígono que incluye a las Lagunas Ojo de Liebre y Guerrero Negro en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno como Sitio MaB, reconociendo en el ámbito internacional el trabajo a favor del impulso armónico, entre la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo, el intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad (Bezaury-Creel y Gutiérrez-Carbonel, 2009). Continuando con las

denominaciones internacionales, es el 2 de febrero de 2004, cuando se acepta a la laguna Ojo de Liebre como sitio Ramsar, con el número 1339 y Laguna San Ignacio con el número 1341, cumpliendo con los criterios 2, 4, 5 y 6, que reconoce a la Laguna como lugar de apareamiento y nacimiento de la ballena gris (*Eschrichtius robustus*), así como la presencia del lobo marino (*Zalophus californianus*) y el delfín común (*Delphinus delphis*) ambos con protección especial. Destaca por su importancia la presencia de la tortuga prieta (*Chelonia mydas agassizii*) en peligro de extinción, que utiliza a estas lagunas como sitio de alimentación.

La laguna Ojo de Liebre fue designada en septiembre 2000, como de Importancia Internacional de la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras (RHRAP), aumentado y re-designado en abril de 2009, al albergar más del 30% de la población biogeográfica de tres especies: *Limosa fedoa* (50%), *Calidris canutus roselaari* (32%), y *Limnodromus griseus cairinus* (68%). De la misma manera la Laguna San Ignacio fue nombrado sitio RHRAP en 2009 al albergar más del 23% de la población total de *Limosa fedoa* y el 11% de *Charadrius alexandrinus nivosus* durante el invierno (RHRAP, 2014).

Importancia ecológica

La sierra de San Francisco y la sierra de Guadalupe son consideradas como zonas de refugio debido a su origen geológico, la región se considera como una zona de discontinuidad o corredor biológico transpeninsular arcaico con núcleos de endemismo, tanto de flora como de fauna (Riddle, 2000, Fig. 5), que destaca porque en ella ocurren especies endémicas, de distribución restringida y/o migratorias (CONABIO, 2006). Los complejos lagunares y esteros se encuentran en excelentes condiciones de conservación, la migración anual de aves por la ruta del Pacífico encuentra en la reserva extensas áreas de descanso y alimentación bajo absoluta protección que reciben a miles de aves marinas, playeras y rapaces que se alimentan en los ricos litorales de la reserva y de la península, tanto en invierno como en verano.

La riqueza faunística presente en esta ANP, se ha tratado de encausar como herramienta de conservación, y se ha fomentado mediante talleres participativos el conocimiento de los recursos biológicos, involucrando a la comunidad para seguir fomentando el sentido de conservación de los recursos, conociendo y reconociendo

sus valores ambientales. Una de las actividades recientes que involucró la educación ambiental, fue la efectuada durante septiembre de 2012 con la comunidad de San Francisco de la Sierra (Cortés-Calva, 2112, Fig. 6).



Figura 5. Ambiente característico de la Sierra San Francisco, hábitat de especies terrestres y voladoras de fauna. Fuente: Ana Gatica.

Durante estas actividades, se destacó la importancia de las especies de mamíferos terrestres, aquí se incluyó a los quirópteros (único grupo de mamíferos voladores). En la región se distribuyen aproximadamente 12 familias y 37 especies de mamíferos, de las cuales el 32% de las especies pertenecen a quirópteros (Hall, 1981; Álvarez Castañeda y Patton, 1999, 2000). Como resultado de esta actividad, se pudo corroborar la existencia de mitos acerca de muchas especies de vertebrados, sin embargo al compartir con ellos el conocimiento de la biología de las especies se reforzó en ellos el sentido de conservación y el rol ecológicos de algunas especies.

El conocimiento de la fauna ayuda a conservar sus hábitats de distribución, fue el caso de los murciélagos los cuales son mamíferos con importancia ecosistémica ya que ayudan a la preservación de la estructura vegetal, pues algunas especies son polinizadoras y transportan semillas, cumplen el papel de controlador biológico

al consumir gran cantidad de mosquitos, evitando con ello la propagación de epidemias, además se comprueba que esta serranía soporta especies de mamíferos de distinta talla y estrategias alimentarias (Cortés-Calva *et al.* 2014).



Figura 6. Los talleres participativos favorecen la interacción de la comunidad y permiten el conocimiento de sus recursos bióticos en la región. Fuente: Patricia Cortés-Calva.

Desarrollo Sustentable

Existen en cada una de las regiones de El Vizcaíno esquemas de manejo y conservación que demuestran los importantes avances de protección y uso sustentable de sus recursos naturales.

Así vemos que en la planicie costera del Pacífico se creó un amplio corredor para promover el proyecto de recuperación del berrendo peninsular (*Antilocapra*

americana), especie en peligro de extinción (DOF, 2010), diseñándose una amplia zona núcleo de más de 300 mil hectáreas, que aseguran a futuro la continuidad del proceso de recuperación del berrendo, y la permanencia de los corredores biológicos de esta y otras especies importantes de las llanuras costeras occidentales de la región (Fig. 7).



Figura 7. El berrendo peninsular (*Antilocapra americana*) es un ejemplo exitoso en la recuperación de especies emblemáticas del desierto de Vizcaíno. Fuente: Patricia Cortés-Calva

Las lagunas costeras de Ojo de Liebre y San Ignacio se transformaron de santuarios de ballenas en sitios de protección y manejo sustentable; éste logro fue a través de la regulación y normatividad de las actividades de observación de ballena gris, misma que se lleva a cabo por pescadores, ejidatarios y pequeños empresarios locales, quienes respetando las capacidades de carga establecidas, han promovido una cultura de respeto y buenas prácticas. De tal forma que ha documentado el nacimiento de 11,745 ballenatos en los últimos 18 años (González-López *com pers.*). Recuperando la población de ballena gris (*Eschrichtius robustus*), gracias a los cuidados y garantías de seguridad y conservación que se obtienen de las autoridades, pescadores, turistas, académicos y sociedad civil en general.

Las acciones de conservación efectuadas en la zona serrana, incluyen la creación de la Unidad de Manejo, Conservación y Aprovechamiento (UMA) de borrego cimarrón, misma que se estableció en 1996, logrando que la totalidad de la zona de distribución del borrego dentro del Ejido Bonfil se mantenga con vigilancia comunitaria lo que ha permitido el crecimiento poblacional de esta especie hasta más de 500 ejemplares. Además, se ha observado que las manadas son más grandes, existe una estructura de tallas muy sanas y se realizan acciones complementarias de limpieza de aguajes, y eliminación de ganado doméstico.

En la zona conocida como Pacífico Norte, la pesquería de la langosta roja esta ecocertificada por el Marine Stewardship Council en 2004 (Bourillon, 2009), lo que provee ventajas competitivas al poder exportar la langosta viva, incrementando su valor sustancialmente. Esta pesquería se desarrolla a lo largo de casi 400 km de costa, por nueve cooperativas.

La pesquería de langosta en la región Pacífico Norte tiene tres grandes ventajas: las poblaciones de langosta son más abundantes en estas zonas; la captura se ha mantenido estable en los últimos diez años, e incluso ha aumentado, sin que se haya incrementado el esfuerzo pesquero. La segunda ventaja es que las cooperativas langosteras tienen la exclusividad en el uso de los recursos que explotan por medio de concesiones que les otorgaron las autoridades pesqueras del gobierno federal, y que son válidas por veinte años. Con esto dejan de ser pesquerías de acceso libre o abierto. La tercera ventaja es el excelente nivel de organización de las cooperativas pesqueras las cuales cuentan con un sistema colegiado de toma de decisiones democráticas, un sistema de prestaciones sociales a los pescadores y una estructura profesionalizada de división de trabajo, con áreas de producción, procesamiento, comercialización, evaluación biológica del recurso, contabilidad y administración. Sin una buena organización, un sistema pesquero eficiente es casi imposible de lograr.

Herramientas de Conservación

La estrategia de conservación para el desarrollo se configuró en la CONANP como un plan de acción que, al conjuntar políticas e instrumentos, que fueran capaces de construir una herramienta para la conservación compartida con los habitantes de las Áreas Protegidas y otras modalidades de conservación y, simultáneamente,

enfrentar el doble desafío de frenar la pérdida y degradación de los ecosistemas y su biodiversidad, así como mitigar las condiciones de pobreza y marginación de las comunidades asentadas en su entorno, para situarlas en un horizonte de desarrollo sustentable local.

Se perfila un nuevo paradigma sustentado en dos pilares básicos: equidad y sustentabilidad, sin los cuales no se puede aspirar al auténtico desarrollo. Se aplica en tres líneas complementarias y que se refuerzan mutuamente; a) la consecución de una sinergia institucional que procure la convergencia e integración de los programas sectoriales en proyectos orientados a la conservación y el uso sustentable de los recursos; b) la promoción de la organización comunitaria como la plataforma única de planeación y ejecución de las acciones y proyectos de la Estrategia; y c) la realización de actividades productivas alternativas que generen oportunidades de ocupación e ingreso para las poblaciones asentadas en las áreas protegidas y otras regiones prioritarias.

Este enfoque parte de la consideración de que dichas áreas y regiones son las unidades territoriales básicas en donde se articulan estos procesos sociales e institucionales. Dentro de esta herramienta están comprendidos los Programas de Empleo Temporal y el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible que soporta el aporte de las ANP a los programas de desarrollo comunitario.

Consideraciones finales y perspectivas.

El trabajo desarrollado en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, se ha centrado en atender de manera conjunta el desarrollo y mejoramiento socio-cultural de las comunidades, se ha enfatizado la participación de la academia con el sector administrativo de la ANP, brindando un enfoque multivariado que incluyen los factores de conservación con los de la economía. Veinticinco años de conservación hablan de una Reserva pujante y fortalecida, en concordancia con todas las comunidades que la integran. Sin embargo aún se deben de retomar algunos aspectos escasamente abordados, como es el de la contaminación, efecto de actividades antropogénicas (agricultura, actividades eco turísticas), y enfoques acerca de los componentes de biodiversidad (distribución, picos de abundancia, servicios ecosistémicos).

Agradecimientos.

A Diana Dorantes por la revisión del idioma Inglés. Los autores agradecemos al Lic. Gerardo Hernández García su apoyo para la maquetación y diseño gráfico editorial de este capítulo. Asimismo queremos agradecer el tiempo y el esfuerzo que los revisores anónimos le dedicaron al efectuar recomendaciones en la versión inicial de nuestro documento, con lo cual mejoró significativamente. Esta Investigación es producto del trabajo de la Red de Investigación Temática CONACyT Áreas Naturales Protegidas (RENANP).

Literatura citada.

- Álvarez-Castañeda, S. T., y J. L. Patton. 1999. *Mamíferos del Noroeste de México. Vol 1*, Pp.1-586. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México.
- Álvarez-Castañeda, S. T., y J. L. Patton. 2000. *Mamíferos del Noroeste de México Vol. II*, Pp. 584-873. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, Baja California Sur, México.
- Arriaga C. L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (Coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Aurioles-Gamboa, D., C. Godínez-Reyes, C. Hernández-Camacho y K. Santos-del Prado Gasca (comps.) y Red de monitoreo, investigación y conservación de los pinnípedos de México. 2011. *Taller de análisis del estado de la población de lobo marino de California Zalophus californianus en México*. CICIMAR, CONANP, INE. La Paz, B.C.S. México 25 y 26 de noviembre de 2010. 78 pp.
- Bezaury-Creel, J. y D. Gutiérrez-Carbonell. 2009. Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México. Pp. 385-431. *En: Capital Natural de México. Vol. II. Estado de Conservación y Tendencias de Cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 438 pp.
- Brusca, R. C. 1980. *Common intertidal invertebrates of the Gulf of California*, segunda edición. University of Arizona Press, Tucson. EE.UU. 427 pp.
- Bourillon, L. 2009. *Ecocertificación de la pesca de langosta roja en Baja California*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. Biodiversitas, 86:7-

- 11.
- CONABIO. 2006. *Capital natural y bienestar social*, Pp. 1-71. México Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Distrito Federal, México.
- CONANP. 2014. Comisión nacional de Áreas Naturales Protegidas En: <http://www.conanp.gob.mx>, consultado el 4 de junio de 2014.
- Cortés-Calva, P. 2012. *Estudio técnico estudios para el monitoreo, conservación y manejo de los recursos naturales: las especies de vertebrados presentes en la sierra de San Francisco, importancia y atractivo turístico, Reserva de la Biosfera El Vizcaíno*. CONANP-CIBNOR. Baja California Sur, México.
- Cortés-Calva, P., A. Ortega-Rubio, C. Jiménez-Sierra, A. Gatica Colima, y I. González López. 2014. *El conocimiento de la fauna, una herramienta de Conservación: Desierto de Vizcaíno*. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 60:85-91.
- DOF. Diario Oficial de la Federación. 1988. *Decreto de la Reserva de la Biosfera "El Vizcaíno", ubicada en el Municipio de Mulegé, B.C.S.* Noviembre 30 de 1998. México, D.F. Tomo CDXXII No. 22.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2010. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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.*, 30 de diciembre de 2010, 78 pp.
- Erickson, R., R. Carmona y G. Ruiz-Campos. 2013. *Baja California Peninsula*. North American Birds, 66:558-559.
- Fletcher, M., B. Khon, D. Foster, y A. Gleadow. 2000. *Heterogeneous Neogene cooling and exhumation of the Los Cabos block, Southern Baja California. Evidence from fission track thermochronology*. Geology 18:107-110.
- Flores, Z. E. 1998. *Geosudcalifornia*. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, Baja California Sur, México.
- Grismer, L. L. 2002. *Amphibians and reptiles of Baja California*. University of California Press. California, EE UU
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. The Ronald Press Company. Wiley-Intersciences Publications. New York, EE.UU.
- Hambleton, E. 1979. *La pintura rupestre de Baja California*, Fomento Cultural Banamex, 156 pp.
- I.N.E. (Instituto Nacional de Ecología). 2000. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera El Vizcaíno*. SEMARNAP. 243 pp.

- RHRAP- Importancia Internacional de la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras. 2009. *Conservando las aves playeras a través de las Américas*. www.whsrn.org, consultado 5 de junio 2014.
- Riddle, B. R., D. J. Hafner, L. F. Alexander, y J. R. Jaeger. 2000. *Cryptic vicariance in the historical assembly of a Baja California Peninsular Desert biota*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 97: 14438-14443.
- Sullivan-Sealey, K., y G. Bustamante. 1999. *Setting Geographic Priorities for Marine Conservation in Latin America and the Caribbean*. BSP, TNC y USAID. 225 pp.
- INEGI- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 1995. *Síntesis de información geográfica del estado de Baja California Sur*. 52+anexos.
- Maya, Y., F. R. Venegas, y F.J. Manríquez. 2011. Geografía de suelos regional: península de Baja California. Pp. 217-253, En *Geografía de suelos de México*. Krasilnikov, P. F. J. Jiménez Nava, T. Reyna Trujillo y N. E. García Calderón (eds.). Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México.
- Wiggings, I. L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press. Stanford California, EE.UU.

Para citar esta obra:

Cortés-Calva, P., I. González López, B. Bermúdez Almada, C. L. Jiménez-Sierra y A. Ortega-Rubio. 2015. *Reserva de la Biosfera el Vizcaíno: 25 años de manejo y conservación*. En: Ortega-Rubio, A., M. J. Pinkus-Rendón e I. C. Espitia-Moreno (Editores). *Las Áreas Naturales Protegidas y la Investigación Científica en México*. (pp. 375-392). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S. C., La Paz B. C. S., Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México. 572 pp.

Así como la década de 1960 fue verdaderamente prodigiosa por la Revolución que provocó en las artes y la cultura, la década de 1970 fue para México un momento singular de crecimiento explosivo de la ciencia y la tecnología, así como de formación de algunos de los más destacados cuadros de la ecología mexicana moderna. En la actualidad, la ecología y la ciencia de la conservación en México son realmente áreas de vanguardia a nivel mundial, y este libro es un vibrante testimonio de ello. Sin temor a exagerar, podemos decir que los trabajos de los científicos mexicanos están en la base de nuestra legislación ambiental, y fueron el factor central en la decisión de crear la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - la CONANP.

Pero no todo, desafortunadamente, es razón para auto-congratularnos. Después de años de esfuerzos para lograr la profesionalización del personal de la CONANP, décadas después de haber logrado introducir los criterios de la ciencia en la legislación en materia de Áreas Naturales Protegidas, las prioridades de las decisiones políticas, y no técnicas, amenazan nuevamente la gestión de las áreas naturales protegidas en México. Mientras, por un lado, nuestros gobernantes nos prometen nuevas áreas protegidas, por otro lado se está reduciendo aceleradamente el presupuesto para la conservación del capital natural de México. Corremos el inmenso riesgo de regresar, una vez más, al tiempo de las “reservas de papel”, sin personal ni presupuesto, que sólo existen en decretos oficiales pero no tienen manifestación concreta en el campo.

En ese contexto, este libro es doblemente importante. Por un lado, porque muestra nuevamente el compromiso de nuestros científicos con la conservación. Pero, además, porque resalta que, gracias al trabajo de grandes científicos, no hay -no debe haber- marcha hacia atrás. La conservación basada en una ciencia rigurosa es la única alternativa que tiene México para un futuro próspero y una economía viable.

Exequiel Ezcurra

