

En 1989 un grupo de investigadores del CIBNOR, bajo la coordinación del Dr. Alfredo Ortega Rubio, publicó uno de los libros más completos que se han hecho en México para apoyar con bases científicas la creación de un área protegida. En este caso la reserva de la biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur. Principalmente como resultado de las gestiones del mismo grupo, la reserva se crea por Decreto Federal en 1994. Por primera vez en México, la misma institución y el mismo coordinador (Alfredo Ortega Rubio) que propusieron e impulsaron la creación de la reserva, se plantean ahora analizar si este acto conservacionista ha tenido los efectos que se esperaban.

Este libro es un ejercicio por demás interesante y oportuno que debería repetirse en otras áreas naturales protegidas. Para lograr una conservación efectiva de nuestros recursos bióticos, además del discurso y de la propuesta es necesario tener un conocimiento asentado en bases sólidas que permita juzgar si los esfuerzos conservacionistas tal y como los está realizando el país, han tenido los resultados propuestos, tanto en sus aspectos biológicos, como ambientales o sociales.

Como se puede ver y como a detalle se discute en el libro, la creación de la reserva de la biosfera Sierra La Laguna ha sido un éxito.

Gonzalo Halffter
Instituto de Ecología, A.C.
Xalapa, Veracruz



EVALUACIÓN BIOLÓGICA Y ECOLÓGICA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA LA LAGUNA,

BAJA CALIFORNIA SUR: AVANCES Y RETOS

ALFREDO ORTEGA-RUBIO, MAGDALENA LAGUNAS-VÁZQUES Y LUIS FELIPE BELTRÁN-MORALES

Editores



EVALUACIÓN BIOLÓGICA Y ECOLÓGICA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA LA LAGUNA, BAJA CALIFORNIA SUR: AVANCES Y RETOS



ALFREDO ORTEGA-RUBIO
MAGDALENA LAGUNAS-VÁZQUES
LUIS FELIPE BELTRÁN-MORALES

Editores

**Evaluación Biológica y Ecológica de
la Reserva de la Biosfera
Sierra La Laguna, Baja California Sur:
Avances y Retos**

**Evaluación Biológica y Ecológica de
la Reserva de la Biosfera
Sierra La Laguna, Baja California Sur:
Avances y Retos**

ALFREDO ORTEGA-RUBIO
MAGDALENA LAGUNAS-VÁZQUES
LUIS FELIPE BELTRÁN-MORALES

Editores

CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C. (CIBNOR)
LA PAZ, B.C.S, MÉXICO, 2012

IV

Evaluación Biológica y Ecológica de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja

California Sur: Avances y Retos/ Ortega-Rubio Alfredo, Magdalena Lagunas-Vázquez y Luis

Felipe Beltrán-Morales (Editores). 2012.

422 pág.: il ; 23 cm

© Derechos Reservados

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

Instituto Politécnico Nacional # 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur

CP 23096, La Paz, Baja California Sur, 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 y al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

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

Diseño Gráfico Editorial y Portada

D. G. Gerardo Hernández García

Revisión y cuidado de estilo

LAE. Tania Flores Azcárrega

Fotografías de Portada y contraportada

Ernesto Eliuth López Díaz

<http://www.ernestolopezphoto.com.mx/>

<http://www.facebook.com./ernestolopezphoto>

celular: (612) 1541766

Primera Edición: Enero 2013

ISBN:

Impreso en México

Printed in Mexico

Preparación de este documento:

La edición del libro **“Evaluación de la reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur: Avances y Retos”** estuvo a cargo del Dr. Alfredo Ortega Rubio, la Dra. Magdalena Lagunas-Vázquez, y el Dr. Luis Felipe-Beltrán-Morales. 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 del proyecto **“Evaluación de la efectividad en el manejo y administración de áreas naturales protegidas federales en Baja California Sur: generación de una metodología de aplicación nacional”** apoyado por el Fondo Sectorial **CONACYT-SEMARNAT-2008-107923**, y bajo la responsabilidad del Dr. Alfredo Ortega Rubio.

CITA DE ESTE DOCUMENTO**Para citar el libro:**

Ortega-Rubio Alfredo, Magdalena Lagunas-Vázquez y Luis Felipe Beltrán-Morales (Editores). 2012. Evaluación de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur: Avances y Retos. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. La Paz, B.C.S., México. 422 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 y admiración a los habitantes rurales de la Sierra La Laguna. A los integrantes de la Dirección de la reserva de la biosfera Sierra La Laguna. Al Comité Editorial del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., integrado por el Dr. Roberto Civera Cerecedo, Dr. Sergio Ticul Álvarez Castañeda, Dr. Eduardo Francisco Balart Páez, Dra. Thelma Castellanos Cervantes y Lic. Ana María Talamantes Cota. Al Fondo Sectorial CONACyT-SEMARNAT-2008-107923 del cual la presente obra es fruto directo.

Al Dr. Sergio Hernández Vázquez, por las facilidades otorgadas para el desarrollo del presente trabajo. A los autores y co-autores de los diversos capítulos del libro. A la LAE. Tania Flores Azcárrega por la revisión y cuidado de estilo y muy especialmente al D. G. Gerardo Hernández García por el diseño editorial de todo este documento y su salida digital para impresión.

Editores

ORTEGA-RUBIO ALFREDO

Doctor en Ciencias con especialidad en ecología por el Instituto Politécnico Nacional. Ha sido galardonado en dos ocasiones con premios nacionales: Reconocimiento a la Conservación de la Naturaleza, 2003, y el Mérito Nacional Forestal y de la Vida Silvestre, 1993. Es autor de 154 artículos de investigación original y 51 capítulos de libros, además de editor de 14 libros. Galardonado con El Premio Estatal de Ciencia y Tecnología y La Medalla al Mérito Científico y Tecnológico de Baja California Sur, 2011. El Doctor Ortega Rubio dirigió los Proyectos que permitieron crear y desarrollar las Reservas de la Biosfera de: La Sierra La Laguna, El Desierto del Vizcaíno y Las Islas Revillagigedo. Investigador Titular “E” del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Investigador Nacional Nivel III. Correo electrónico: aortega@cibnor.mx

LAGUNAS-VÁZQUES MAGDALENA

Doctora en ciencias, por la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Autora o coautora de cinco artículos de investigación original y de cuatro capítulo de libro. Dirigido y participado en 9 proyectos de investigación, enfocados a investigación participativa, manejo de recursos y desarrollo rural. Perteneciente al Sistema Nacional de Investigadores a partir del 2012. Presidenta de Bonfil, Ambiente y Desarrollo A. C. y Fundadora de DECIDE A.C. Líneas de investigación actual: a) Investigación acción participación, enfocadas al desarrollo rural (enfoque de género, e igualdad humana). b) Estudios de Lingüística aplicada: sociolingüística y biolingüística. c) Aproximaciones filosóficas de las ciencias socioambientales con enfoque de desarrollo humano: etnografía, etnoecología, epistemológica, lingüística y complejidad ambiental. Correo electrónico: mlagunas@cibnor.mx

BELTRÁN-MORALES LUIS FELIPE

Doctor en Ciencias Ambientales por el Centro EULA de la Universidad de Concepción, Chile; Investigador Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR, S.C.); miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel II. Pertenece a la Asociación Latinoamericana de Economistas Ambientales; es profesor de la maestría en Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS). Es autor o coautor de 45 artículos de investigación original; editor de 7 libros y autor de 23 capítulos de libros. Las líneas de investigación de trabaja son Economía de Recursos Naturales, Desarrollo Sustentable y Transferencia de Tecnología. Correo electrónico: lbeltran04@cibnor.mx

AUTORES

AGUILERA-MILLER EDUARDO FELIPE. Maestro en Ciencias del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Con especialidad en uso, manejo y preservación de los recursos naturales. Línea de investigación: evolución de mamíferos. Estudiante de Doctorado en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: eaguilera@cibnor.mx

ÁLVAREZ-CÁRDENAS SERGIO. Doctor en Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México con especialidad en biología. Investigador Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Líneas de investigación: ecología, manejo y conservación de recursos naturales; ecología, uso y manejo de poblaciones y hábitat de fauna silvestre y especies invasoras. Correo electrónico: salvarez04@cibnor.mx

ÁLVAREZ-CASTAÑEDA SERGIO TICUL. Doctor en Ciencias de la Universidad Nacional de México, con especialidad en biología animal. Investigador Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Línea de investigación: evolución de mamíferos. Correo electrónico: sticul@cibnor.mx

ARNAUD-FRANCO GUSTAVO A. Doctor en Ciencias, Universidad de Paris Nord (XIII), con especialidad en comportamiento animal. Líneas de investigación: aprovechamiento, manejo y conservación de fauna silvestre; conservación de islas; historia natural y conservación de serpientes de cascabel (*Crotalus spp*) del noroeste de

México. Investigador Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Investigador Nacional Nivel I. Correo electrónico: garnaud04@cibnor.mx

BALART EDUARDO F. Doctor en Ciencias por la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con especialidad en ecología acuática y pesca. Principales líneas de investigación: ecología de arrecifes, evaluación y biología de recursos pesqueros, taxonomía, sistemática y ecología de peces. Investigador Nacional Nivel I. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: ebalart04@cibnor.mx

BERMÚDEZ-ALMADA BENITO. Biólogo. Director Regional Península de Baja California y Pacífico Norte, adscrito a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Líneas de investigación: experiencia en temas de biología pesquera, manejo en áreas protegidas, turismo de naturaleza y participación comunitaria. Correo electrónico: bermudez@conanp.gob.mx

BLÁZQUEZ-MORENO MARÍA DEL CARMEN. Doctora en Ciencias Biológicas con especialidad en Zoología. Universidad de Sevilla (España). Principales líneas de investigación. estudios de ecología, ecología del comportamiento y biología de la conservación de vertebrados, especialmente de herpetofauna. Investigadora Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Investigador Nacional Nivel II. Correo electrónico: blazquez@cibnor.mx

BRECEDA SOLIS-CÁMARA AURORA. Doctora en Ciencias con especialidad en Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Principales líneas de investigación: uso, manejo y conservación de recursos naturales, biología de la conservación y comunidades vegetales. Investigadora Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: abreceda@cibnor.mx

BUNTIX-DIOS SILVIA ELENA. Doctora en Ciencias por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, labora en la misma institución. sbuntinx@servidor.unam.mx

CAMPOS-DÁVILA LUCIA. Maestra en Ciencias por el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, con especialidad en el manejo de recursos marinos. Principales líneas de investigación: taxonomía y ecología de peces. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: lcampos04@cibnor.mx

CASTELLANOS-VERA ARADIT. Doctor en Ciencias, con especialidad en uso, manejo y preservación de los recursos naturales. Principales líneas de investigación: manejo

y conservación de aves, planificación ambiental. Investigador Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Investigador Nacional Nivel I. Correo electrónico: arcas04@cibnor.mx

CHÁVEZ-LÓPEZ SAÚL. Doctor en Ciencias del Mar de la Universidad Politécnica de Cataluña. Líneas de investigación: geomorfología, geohidrología, sedimentología y procesos costeros. Investigador Asociado B del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: schavez04@cibnor.mx.

CORDERO-TAPIA AMAURY. Doctor en Ciencias en: uso, manejo y preservación de los recursos naturales, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, con especialidad en patología veterinaria. Principales líneas de investigación: patología; repercusión del cambio del hábitat en la salud de fauna silvestre; interacción de las enfermedades infectocontagiosas entre animales y humanos. Técnico Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: acordero@cibnor.mx

CORTÉS-CALVA PATRICIA. Doctora en Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México con especialidad en biología. Principales líneas de investigación: conservación y mastozoología (ecología y reproducción de mamíferos pequeños). Investigador Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Investigador Nacional Nivel I. Correo electrónico: pcortes04@cibnor.mx

CRUZ-FALCÓN ARTURO. Doctor en Ciencias del Instituto Politécnico Nacional con especialidad en ciencias marinas. Principales líneas de investigación: oceanografía geológica; geofísica y geohidrología en cuencas y acuíferos. Técnico Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo Electrónico: afalcon04@cibnor.mx.

DE LA TOBA MANUEL SAMIR. Geólogo de la UABCS. Principales líneas de investigación: geología de cuencas; análisis de información geohidrológica. Asistente el área técnica en la Delegación Local Baja California Sur de la CONAGUA. Correo electrónico: manuel.latoba@conagua.gob.mx

DOMÍNGUEZ-CADENA REYMUNDO. Doctor en Ciencias Universidad Autónoma de Baja California Sur con especialidad manejo sustentable de zonas costeras. principales líneas de investigación: uso, manejo y conservación de recursos naturales, botánica. Técnico Titular “C” del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: rdoming04@cibnor.mx

GALINA-TESSARO PATRICIA. Doctora en Ciencias Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. con especialidad en uso, manejo y preservación de

los recursos naturales. Principales líneas de investigación: ecología y conservación de vertebrados. Investigadora Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Investigador Nacional Nivel I. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Correo electrónico: pgalina04@cibnor.mx

GARCÍA-VELAZCO HUMBERTO. Maestro en Ciencias por la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California, con especialidad en el manejo de ecosistemas en zonas áridas. Principales líneas de investigación: sistemática y biología de crustáceos. Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 198, Baja California. Correo electrónico: humgarciaavel@hotmail.com

HUATO-SOBERANIS LEONARDO. Doctor en ciencias por la Universidad de Columbia Británica, con la especialidad en ecología pesquera y manejo de recursos renovables. Principales líneas de investigación: dinámica de poblaciones silvestres, ecología de comunidades marinas y ecología cuantitativa. Labora en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: lhuato@cibnor.mx

JIMÉNEZ-JIMÉNEZ MARÍA LUISA. Doctora en Ciencias (Biología) Universidad Nacional Autónoma de México. Principales líneas de investigación: taxonomía, sistemática y ecología de los arácnidos. Investigadora Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Investigador Nacional Nivel II. Correo electrónico: ljimenez04@cibnor.mx

LEÓN-DE LA LUZ JOSÉ LUIS. Doctor en Ciencias por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste con especialidad en botánica y ecología vegetal. Las principales líneas de investigación comprenden la florística y la evaluación de recursos Vegetales de la península de Baja California. Investigador Nacional Nivel II. Labora en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: jlleon04@cibnor.mx

MAEDA-MARTÍNEZ ALEJANDRO M. Doctor en Ciencias por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Gante, Bélgica, con especialidad en zoología. Principales líneas de investigación: sistemática y biología de crustáceos. Investigador Nacional Nivel II. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: almaeda04@cibnor.mx

MAYA-DELGADO YOLANDA. Doctora en Ciencias de la Facultad de Ciencias de la UNAM con especialidad en biología. Principales líneas de investigación: ciencias del suelo: conservación, clasificación, cartografía y microbiología de suelos. Investigadora Asociada del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: ymaya04@cibnor.mx

MEDEL-NARVÁEZ ALFONSO. Doctor en Ciencias de Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Principales líneas de investigación: uso manejo y preservación de recursos terrestres, botánica, ecología y genética poblacional en especies de larga vida. Técnico titular B. del Herbario y Laboratorio de Botánica del CIBNOR. Correo electrónico: amedel@cibnor.mx

MEZA-TREJO JOSÉ LUIS. Ing. Geofísico de la UNAM. Principales líneas de investigación: geohidrología de cuencas y acuíferos de zonas costeras; gestión y evaluación de proyectos geohidrológicos. Jefe del área técnica en la Delegación Local Baja California Sur de la CONAGUA. Correo electrónico: jose.meza@conagua.gob.mx

MONTES-SÁNCHEZ JUAN JOSÉ. Maestro en Ciencias por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste con especialidad en uso, manejo y preservación de los recursos naturales. Su actividad profesional gira en torno a la nutrición de vertebrados domesticados. Laboró en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, actualmente es estudiante aceptado en la Universidad de Utah, USA. Correo electrónico: montesjujo@yahoo.com.mx

MURUGAN GOPAL. Doctor en Ciencias por la Universidad de Madrás, India, con especialidad en Zoología. Principales líneas de investigación: Sistemática Molecular y Filogenia de Crustáceos. Investigador Nacional Nivel I. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: murugan04@cibnor.mx

NAVARRO-LOZANO JOSÉ OCTAVIO. Doctor en Ciencias del CICIMAR, Instituto Politécnico Nacional. Principales líneas de investigación: geohidrología de acuíferos; sistemas de información geográfica aplicados a la geohidrología. Subdirector del área técnica en la Delegación Local Baja California Sur de la CONAGUA. Correo electrónico: joseoctavio.navarro@gmail.com

NIETO-GARIBAY ALEJANDRA. Doctora en Ciencias del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara con especialidad en ecología. Principales líneas de investigación: ecofisiología de cultivos, relaciones hídricas, agricultura orgánica, compostaje. Investigador Asociado del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Investigador Nacional Nivel I. Correo electrónico: anieto04@cibnor.mx.

OBREGÓN-BARBOZA HORTENCIA. Doctora en Ciencias por la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con especialidad en manejo de vida silvestre y desarrollo sustentable. Principales líneas de investigación: sistemática y biología de crustáceos y peces. Investigadora Nacional Nivel I. Centro de

- Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: hobregon04@cibnor.mx
- PALACIOS-CARDIEL CARLOS.** Maestro en desarrollo agropecuario de zonas áridas de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Principales líneas de investigación: taxonomía, sistemática y ecología de los arácnidos. Técnico Académico Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico: palacios04@cibnor.mx
- PEÑA-LIMÓN E. CARLOS.** Ph. D. de la Universidad de Arizona con especialidad en bioquímica de procesos. Principales líneas de investigación: calidad química del agua; tratamiento de efluentes y de aguas residuales. Ex-director fundador del CICTUS y del CIAD. Profesor-Investigador Titular del DICTUS, Universidad de Sonora, Campus Hermosillo. Correo Electrónico: cepe@correom.uson.mx.
- PÉREZ-NAVARRO JOSÉ JUAN.** Candidato a Doctor en cambio global y desarrollo sostenible de la Universidad de Alcalá de Henares. Líneas de investigación: florística, sistemática y gestión del territorio. Técnico Titular “C” del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico jnavarro04@cibnor.mx
- QUIÑÓNEZ-GÓMEZ JESÚS ELEAZAR.** Ingeniero Forestal con especialidad en sistemas de producción, con diplomados en restauración ecológica y sistemas de información geográfica. Principal actividad: planeación estratégica, manejo y administración de áreas naturales protegidas terrestres (cuya trayectoria destaca 21 años de trabajo ininterrumpido en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna). Servidor Público de Carrera Titular en la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Director de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna. Correo electrónico: jquinonez@conanp.gob.mx
- RUIZ-CAMPOS GORGONIO.** Doctor en Ciencias por la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con especialidad en ecología acuática y pesca. Principales líneas de investigación: taxonomía, ecología y biogeografía de peces. Investigador Nacional Nivel II. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: gruiz@uabc.edu.mx
- SANTIAGO-LEÓN FAUSTO RAFAEL.** Doctor en Ciencias Marinas y Costeras de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Principales líneas de investigación: planificación ambiental, evaluación de recursos naturales, sensores remotos y sistemas de información geográfica, modelación y análisis de contaminantes, aplicación de soluciones de eco-ingenierías en vegetación y suelo. Consultor ambiental independiente. Correo electrónico: fausto.santiago@gmail.com

SEGURA-TRUJILLO A. CINTYA. Bióloga de la Universidad de Guadalajara. Línea de investigación: ecología de murciélagos. Estudiante de Maestría en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Correo electrónico:quemdivus@hotmail.com

SOLÍS-GARZA GILBERTO. Maestro en Ciencias de la Universidad Autónoma Chapingo con especialidad en ecología de zonas áridas. principales líneas de investigación: uso, manejo y conservación de los recursos naturales en zonas áridas; evaluación de impacto ambiental. Profesor-Investigador Titular del DICTUS, Universidad de Sonora, Campus Hermosillo. Correo electrónico: gsolis@guayacan.uson.mx

TROYO-DIÉGUEZ ENRIQUE. Doctor en Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México con especialidad en ecología. Principales líneas de investigación: hidrología ambiental; uso y conservación del agua y suelo; agroecología. Investigador Titular del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Investigador Nacional Nivel II. Correo electrónico: etroyo04@cibnor.mx

Evaluación Biológica y Ecológica de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur: Avances y Retos

CONTENIDO

	PRÓLOGO	1
	GONZALO HALFFTER	
	INTRODUCCIÓN	3
	MAGDALENA LAGUNAS-VÁZQUES, LUIS FELIPE BELTRÁN- MORALES Y ALFREDO ORTEGA-RUBIO	
CAPÍTULO I	PANORAMA GENERAL DE LA REGIÓN SERRANA DESDE LA PERSPECTIVA DE LA CONANP	5
	BENITO BERMÚDEZ-ALMADA Y JESÚS QUIÑÓNEZ-GÓMEZ	
Sección 1	EL AMBIENTE BIOLÓGICO	21
CAPÍTULO II	FLORA DE VEGETALES SUPERIORES	23
	JOSÉ LUIS LEÓN-DE LA LUZ, REYMUNDO DOMÍNGUEZ- CADENA Y ALFONSO MEDEL-NARVÁEZ	
CAPÍTULO III	VEGETACIÓN	41
	AURORA BRECEDA SOLÍS-CÁMARA, JESÚS QUIÑÓNEZ- GÓMEZ Y JOSÉ JUAN PÉREZ-NAVARRO	
CAPÍTULO IV	LA DISTRIBUCIÓN DE LOS VEGETALES ENDÉMICOS EN LOS HÁBITATS DE LA RESERVA	55
	JOSÉ LUIS LEÓN-DE LA LUZ, REYMUNDO DOMÍNGUEZ CADENA Y ALFONSO MEDEL-NARVÁEZ	
CAPÍTULO V	ARTRÓPODOS NO INSECTOS DE LA SIERRA DE LA LAGUNA	73
	MARÍA LUISA JIMÉNEZ-JIMÉNEZ Y CARLOS PALACIOS- CARDIEL	

CAPÍTULO VI	FAUNA ACUÁTICA ALEJANDRO M. MAEDA-MARTÍNEZ, HORTENCIA OREGÓN-BARBOZA, EDUARDO F. BALART, GOPAL MURUGAN, GORGONIO RUIZ-CAMPOS, LUCÍA CAMPOS- DÁVILA Y HUMBERTO GARCÍA-VELAZCO	89
CAPÍTULO VII	HERPETOFAUNA MARÍA DEL CARMEN BLÁZQUEZ-MORENO, PATRICIA GALINA-TESSARO Y ALFREDO ORTEGA-RUBIO	107
CAPÍTULO VIII	AVIFAUNA PATRICIA GALINA-TESSARO Y ARADIT CASTELLANOS VERA	129
CAPÍTULO IX	MAMÍFEROS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA LA LAGUNA GUSTAVO ARNAUD-FRANCO, SERGIO ÁLVAREZ-CÁRDENAS Y PATRICIA CORTÉS-CALVA	145
CAPÍTULO X	IMPORTANCIA DE LA MASTOFAUNA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA LA LAGUNA: IMPLICACIONES EN SU CONSERVACIÓN Y LA RELACIÓN CON OTRAS ANPs DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA PATRICIA CORTÉS-CALVA	163
CAPÍTULO XI	DIETA, CRECIMIENTO Y REPRODUCCIÓN DEL CERDO ASILVESTRADO <i>SUS SCROFA</i> EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA LA LAGUNA JOSÉ JUAN MONTES-SÁNCHEZ, JOSÉ LUIS LEÓN-DE LA LUZ, SILVIA ELENA BUNTINX-DIOS, LEONARDO HUATO- SOBERANIS Y MARÍA DEL CARMEN BLÁZQUEZ-MORENO	183
CAPÍTULO XII	IMPLICACIONES DE LA PRESENCIA DEL CERDO ASILVESTRADO (<i>SUS SCROFA</i>) EN LA SIERRA LA LAGUNA GUSTAVO ARNAUD-FRANCO, AURORA BRECEDA SOLÍS- CÁMARA, SERGIO ÁLVAREZ-CÁRDENAS Y AMAURY CORDERO-TAPIA	205

CAPÍTULO XIII	DIVERSIDAD GENÉTICA EN SIERRA DE LA LAGUNA, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO	221
	CINTYA A. SEGURA-TRUJILLO, EDUARDO FELIPE AGUILERA- MILLER Y SERGIO TICUL ÁLVAREZ-CASTAÑEDA	
SECCIÓN 2	EL AMBIENTE ABIÓTICO	249
CAPÍTULO XIV	RECURSOS GEOHIDROLÓGICOS	251
	SAÚL CHÁVEZ LÓPEZ	
CAPÍTULO XV	RECURSOS HÍDRICOS	269
	ENRIQUE TROYO-DIÉGUEZ, GILBERTO SOLÍS-GARZA, ARTURO CRUZ-FALCÓN, CARLOS E. PEÑA-LIMÓN, JOSÉ OCTAVIO NAVARRO-LOZANO, ALEJANDRA NIETO- GARIBAY, MANUEL SAMIR DE LA TOBA, JOSÉ LUIS Meza- Trejo	
CAPÍTULO XVI	SUELO Y EROSIÓN	295
	YOLANDA MAYA-DELGADO	
CAPÍTULO XVII	RECURSOS MINERALES, RECURSOS PÉTREOS	303
	SAÚL CHÁVEZ-LÓPEZ	
SECCIÓN 3	CONCLUSIONES	329
CAPÍTULO XVIII	DIAGNOSIS DE LA DEFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN	331
	FAUSTO SANTIAGO-LEÓN, MAGDALENA LAGUNAS- VÁZQUES Y ALFREDO ORTEGA-RUBIO	
CAPÍTULO XIX	CONCLUSIONES	353
	ALFREDO ORTEGA-RUBIO, MAGDALENA LAGUNAS- VÁZQUES Y FELIPE BELTRÁN-MORALES	
APÉNDICE I	LISTADO ACTUAL PARA LA FLORA DE LA REBIOSLA	357
APÉNDICE II	LISTADO DE ESPECIES VEGETALES ENDÉMICAS DE LA REBIOSLA	395

XVIII

APÉNDICE III	LISTADO DE ESPECIES ARTRÓPODOS NO INSECTOS EN LA SIERRA DE LA LAGUNA (REBIOSLA)	399
APÉNDICE IV	LISTADO ACTUALIZADO DE AVES REPORTADAS EN LA SIERRA LA LAGUNA (REBIOSLA)	409
GLOSARIO		419

Prólogo

En 1989 un grupo de investigadores del CIBNOR, bajo la coordinación del Dr. Alfredo Ortega Rubio, publicó uno de los libros más completos que se han hecho en México para apoyar con bases científicas la creación de un área protegida. En este caso la reserva de la biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur. Principalmente como resultado de las gestiones del mismo grupo, la reserva se crea por Decreto Federal en 1994. Por primera vez en México, la misma institución y el mismo coordinador (Alfredo Ortega Rubio) que propusieron e impulsaron la creación de la reserva, se plantean ahora analizar si este acto conservacionista ha tenido los efectos que se esperaban.

Este libro es un ejercicio por demás interesante y oportuno que debería repetirse en otras áreas naturales protegidas. Para lograr una conservación efectiva de nuestros recursos bióticos, además del discurso y de la propuesta es necesario tener un conocimiento asentado en bases sólidas que permita juzgar si los esfuerzos conservacionistas tal y como los está realizando el país, han tenido los resultados propuestos, tanto en sus aspectos biológicos, como ambientales o sociales. Este libro, complementario al publicado en 1989, es una muy importante fuente de información para juzgar la calidad de los resultados obtenidos. Trata la situación de distintos grupos de plantas y animales, así como aspectos de la geología, la hidrología, suelos y erosión. Cada capítulo incluye reflexiones independientes de los autores, sobre cómo la creación de la reserva ha favorecido o no la protección y/o el manejo del recurso tratado. Al final, se incluyen unos comentarios generales.

La Sierra de La Laguna es un lugar excepcional, no sólo en la península de Baja California, si no en general dentro de los ecosistemas áridos del norte de México. Su aislamiento biogeográfico hace que toda su biota contenga un porcentaje de endemismo realmente excepcional, como se señala capítulo por capítulo en el libro. Nos gustaría incluir un caso muy marcado de endemismo. En la Sierra de La Laguna vive el escarabajo (*Scarabaeinae*)

Canthon obliquus Horn, el único escarabajo copronecrófago estrictamente endémico de una zona árida en Norteamérica y la Zona de Transición Mexicana. En este escarabajo las características de endemismo llegan incluso a la pérdida total de las alas, fenómeno que casi en exclusiva está limitado dentro del grupo a especies insulares o de desierto de área de distribución muy reducida.

A la riqueza biológica excepcional, que sería ya en sí un argumento irrefutable para proteger la Sierra de La Laguna, se une el hecho de que esta es la zona de recarga del acuífero que provee de agua a La Paz y a la zona de Los Cabos, o sea un seguro indispensable para el mantenimiento, y crecimiento futuro, de las comunidades humanas asentadas en esta Región y que concentran el 90 % de la población Estatal.

Las conclusiones a las que llegan los autores de los distintos capítulos y los coordinadores son positivas y optimistas. Desde su puesta en funcionamiento las pérdidas de cobertura vegetal en la reserva son realmente bajas (1,000 ha entre 2001 y 2004).

Se ha mantenido la calidad de los acuíferos y su capacidad de recarga.

La actividad de vigilancia y control del personal de CONANP es positiva.

Como se puede ver y como a detalle se discute en el libro, la creación de la reserva de la biosfera Sierra La Laguna ha sido un éxito

Gonzalo Halffter

Instituto de Ecología, A.C.

Xalapa, Veracruz

CAPÍTULO VIII

Avifauna

Patricia Galina-Tessaro y Aradit Castellanos-Vera

Resumen

La Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna y las zonas aledañas en la Región del Cabo han sido reconocidas por su biodiversidad y la importancia que tienen para la conservación de aves migratorias y residentes. Se realizó una búsqueda bibliográfica sobre trabajos recientes de aves en la Región del Cabo y particularmente de la Sierra de La Laguna. Los trabajos específicos sobre las aves en estas áreas son escasos, algunos de ellos son tesis de posgrado. En diversos trabajos generales, taxonómicos y filogeográficos de esta región, se resalta la importancia del nivel de endemismo de este grupo, en la selva baja caducifolia y en el bosque de pino-encino.

La riqueza avifaunística de la Reserva, de acuerdo a los reportes, se compone de más de 111 especies residentes y migratorias, de las cuales veinte se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En este capítulo se analiza el cumplimiento de objetivos de la Reserva en cuanto a la conservación y conocimiento de la avifauna, así como su pertinencia y los retos que enfrenta, para finalmente hacer recomendaciones para la conservación y manejo de este grupo. Si bien se requieren realizar numerosas acciones, es indiscutible la pertinencia de la Reserva y el importante papel de la misma en la conservación de las aves y de la biodiversidad en general de la Región, particularmente ante la acelerada destrucción y perturbación del ambiente que se ha dado por las diversas actividades humanas.

Palabras clave: *Aves, Reserva de la Biosfera. Sierra La Laguna. Conservación. Perspectivas.*

Abstract

The Sierra La Laguna Biosphere Reserve and the surrounding areas in the Cape region have been recognized for their biodiversity and importance for the conservation of migratory and resident birds. We made a literature search of recent work on birds in the Cape region, and particularly of the Sierra La Laguna. The specific works on birds in these areas are scarce, with some of them graduate theses. Several general, taxonomic, and phylogeographic papers highlight the importance of the level of endemism of birds that inhabit the tropical dry forest and pine-oak forest of this region.

The richness of the bird population in the reserve, according to reports, consists of over 111 resident and migratory species, of which twenty are listed in the NOM-059-SEMARNAT-2010. This chapter analyzes the fulfillment of the objectives of the Reserve in terms of the conservation and knowledge of birds, their relevance, and the challenges they face, to make recommendations for the conservation and management of this group. Though the recommendations require many actions to be made, the relevance of the Reserve and its important role in the conservation of birds and biodiversity in general in the region is indisputable, particularly with the present rapid destruction and disturbance of this environment that has been caused by several human activities.

Key Words: *Herpetofauna. Biosphere Reserve Sierra de La Laguna. Conservation. Perspectives.*

Introducción

La Península de Baja California es una región que ha sido reconocida por su diversidad y elevado número de endemismos en diferentes grupos animales entre los que se encuentra el grupo de las aves. Prueba de ellos son las trece Regiones Terrestres Prioritarias que en ella han sido designadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (Arriaga *et al.*, 2000, 2009) (Figura 1) y las más de dieciséis Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) identificadas por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International junto con diversos grupos de especialistas (CCA 1999, Arizmendi y Márquez 2000) (Figura 2), además de ser considerada una de las áreas de endemismos de aves en el mundo con prioridad alta para su conservación (Stattersfield *et al.*, 1998; Birdlife International 2011). La península con su diversidad de ambientes y presencia de oasis, esteros y otros cuerpos de agua, constituye una importante ruta migratoria y

área de distribución invernal de diversas especies de aves acuáticas y terrestres (Massey y Ruíz-Campos *et al.*, 2005) registrándose en Baja California sesenta y cinco especies de aves terrestres migratorias y en Baja California Sur cerca de cincuenta y cinco especies (Rodríguez-Estrella *et al.*, 2005).

En la Región del Cabo en Baja California Sur, considerando sus diversos ecosistemas: costero, desértico y boscoso, se han registrado alrededor de 289 especies de aves, de las cuales 112 son invernantes, con un considerable porcentaje de endemismos en cuanto a las aves residentes (36.9%) (Rodríguez-Estrella, 1988).

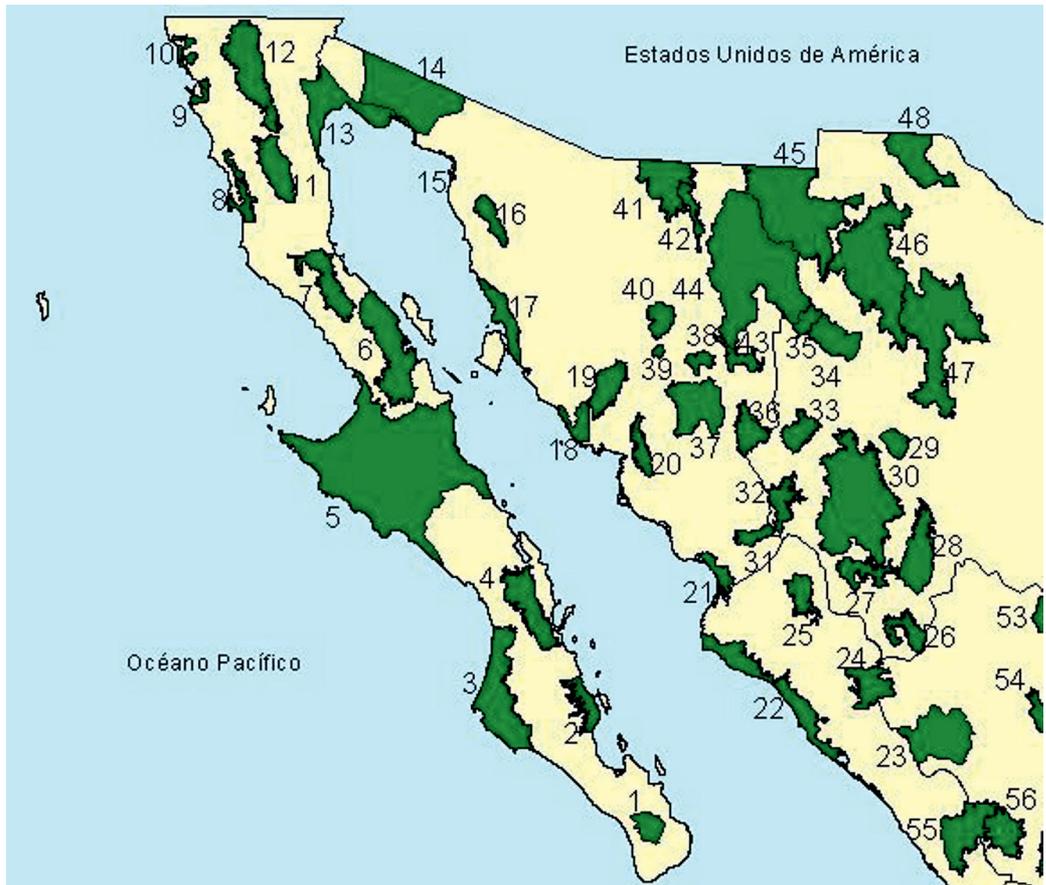


Figura 1. Regiones Terrestres Prioritarias para la Biodiversidad (CONABIO). (Tomado de Arriaga *et al.*, 2000). No.1. Sierra de la Laguna. Cita completa: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

El número de especies de aves reportadas para la Sierra de La Laguna varía de acuerdo a la literatura consultada, Rodríguez-Estrella (1988) reporta setenta y cuatro especies, la red del conocimiento sobre las aves de México como resultado de diversos talleres sobre las AICAS (CONABIO) reporta para el NO-01 (ficha AICA 90) Sierra de La Laguna 111 especies (Berlanga *et al.*, 2008). En cuanto a los registros en el área de la REBIOSLA, el plan de manejo enlista ochenta y siete especies (CONANP-SEMARNAT, 2003), sin embargo los conteos realizados por la Reserva e instituciones colaboradoras han permitido registrar cerca 135 especies (com. pers. Víctor Anguiano).

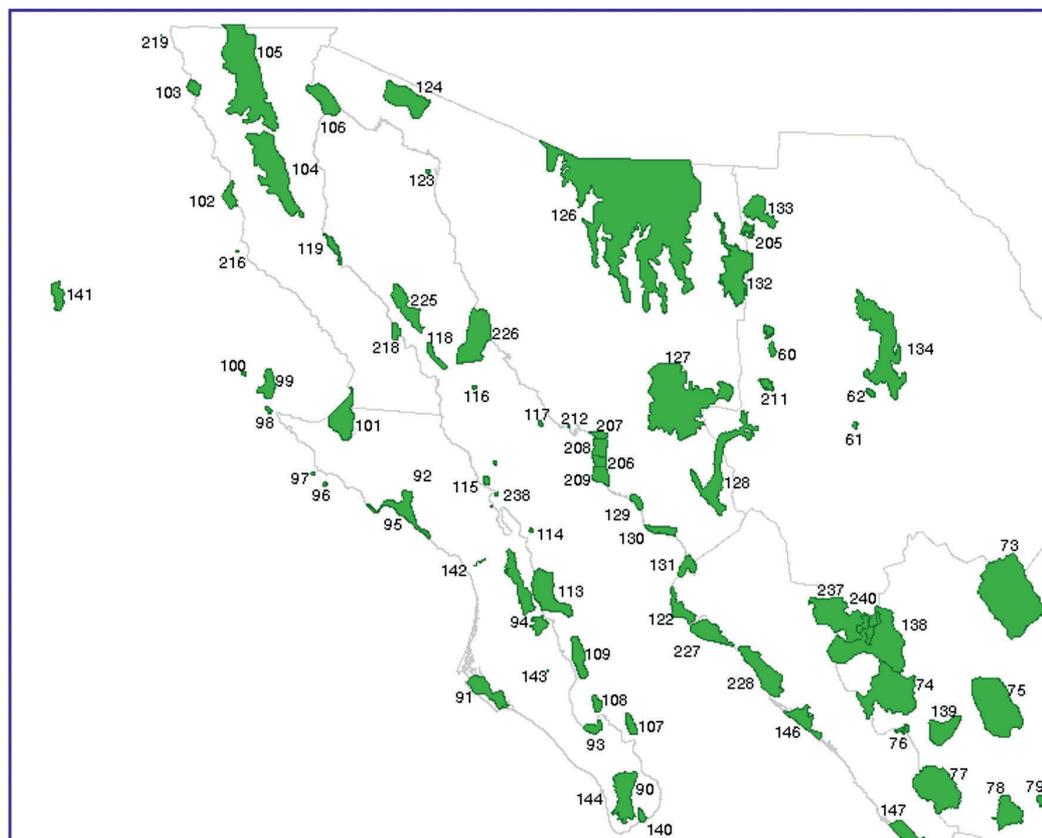


Figura 2. Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS) de la zona Noroeste. (CIPAMEX/ CONABIO/ CCA/ FMCN). AICA 90: Sierra de La Laguna. Cita completa: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).

En el Anexo I se enlistan las especies que aparecen en la literatura publicada disponible, actualizando los nombres científicos en base a la lista de la American Ornithologists

Union, sobre aves de Norteamérica (A.O.U. 2010). De las especies reportadas veinte están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (diecisiete bajo Protección Especial=Pr y tres Amenazadas= A). Diversos estudios moleculares han contribuido al cambio de nomenclatura y reacomodo de especies en algunas familias (Lovette *et al.*, 2010).

El número de especies registradas varía por la presencia de especies migratorias que visitan la Reserva en distintas estaciones del año, y de especies de rara ocurrencia. Además de la riqueza de especies residentes y migratorias, esta sierra se caracteriza por contener un importante número de subespecies y especies endémicas de aves, algunas de las cuales (once) se encuentran restringidas al bosque de encino-pino y a la selva baja caducifolia que lo rodea (Dickerman,1994; SEMARNAT 2010), dichas especies son: *Patagioenas fasciata vioscae*, *Contopus sordidulus peninsulae*, *Sitta carolinensis lagunae*, *Turdus migratorius confinis*, *Psaltriparus minimus grindae*, *Junco bairdi*, *Vireo buttoni cognatus*, *Vireo solitarius lucasanus*, *Vireo gilvus victoriae*, *Melanerpes formicivorus angustifrons*, *Baeolophus inornatus cineraceus*, *Pipilo erythrophthalmus mangirostris*, *Empidonax difficilis cineritius*, *Buteo jamaicensis suttoni* y *Micrathene whitneyi sanfordi*. La mayor parte de estas subespecies se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como “Sujetas a Protección Especial (Pr)” (Anexo I).

La REBIOSLA al poseer un bosque de encino-pino y pino-encino, rodeado de la única área de selva baja caducifolia existente en la península, así como por contener arroyos con agua permanente todo el año proporciona un excelente refugio para el paso y permanencia temporal de aves migratorias y un ambiente propicio para la diversidad de especies residentes. Como reconocimiento de la importancia de esta área por su biodiversidad y la relevancia en la conservación de la misma, en 1994 fué decretada Reserva de la Biosfera, y en 1997 seleccionada (junto con otros 192 sitios en el País) para conformar la red regional de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) en México, como un esfuerzo conjunto de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y Birdlife International con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA), el Fondo Mexicano de la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Esta última Institución posteriormente la denomina una de las Regiones Prioritarias Terrestres del país (RTP-1) por su biodiversidad singular y elevado número de endemismos (Arriaga *et al.*, 2000), resultado de su aislamiento geográfico y de los procesos evolutivos que en ella se llevaron a cabo (Grismer, 2000; Padilla *et al.*, 1988; Riddle *et al.*, 2000).

Actualmente el bosque de pino-encino de la Sierra de la Laguna constituye la Eco-región Terrestre NT0307 (Neotropical/Tropical and Subtropical Coniferous Forest) y la selva baja

caducifolia (dry forest) la Eco-región NT0227 (Neotropical/Tropical and Subtropical Dry Broadleaf forest) dentro de la regionalización biogeográfica que el Programa de Conservación de la Ciencia de la World Wildlife Fund's (WWF) desarrolló, en un esfuerzo de conservación de la biodiversidad mundial (WWF, 2001). Consideran que estas dos eco-regiones tienen un estatus de conservación vulnerable y extremadamente frágil por ser ecosistemas únicos sujetos a las presiones por diversas actividades humanas.

El objetivo de este capítulo es el análisis de la pertinencia y cumplimiento de objetivos de la Reserva en cuanto a la conservación y conocimiento de la avifauna, mediante la revisión de información generada y publicada antes y después del decreto de la Reserva de la Biosfera, analizando también las actividades que ahí se realizan, y los retos a vencer actualmente en cuanto a la conservación de la riqueza de aves y el mantenimiento de la integridad ecológica.

Análisis histórico del conocimiento de la avifauna

a) Previo al decreto de Reserva del 6 de junio de 1994

Los trabajos realizados son numerosos y variados, algunos de los cuales son mencionados en el trabajo sobre aves de Rodríguez-Estrella (1988), entre los que sobresalen los de Brewster (1902), Grinnell (1928), Davis (1959), Stager (1960), Banks (1967), Cody (1983) y Wilbur (1987). Muy pocos de estos trabajos, como lo menciona Rodríguez-Estrella (1988) incluyen aspectos ecológicos, y algunos se restringen a trabajos taxonómicos donde se describen algunas especies o subespecies o se menciona su presencia en esta zona (Brodkorb, 1949; Howell y Webb, 1992; Lamb, 1925; Rowley, 1934) resultado de colectas o excursiones por la Península. Lamb (1925) habla de observaciones hechas del colibrí de Xantus mencionando diversos aspectos, entre los que sobresale que se considera que el centro real de abundancia de la especie es el valle de La Laguna, en el corazón de la Sierra de donde inició su radiación a diferentes áreas. Además menciona que la estación de anidación en el valle, inicia aproximadamente a mediados de julio y continúa hasta mediados de septiembre, a diferencia de otros sitios en donde se distribuye.

Rowley (1934) menciona la presencia y colecta de *Phalaenoptilus nuttallii* subsp, *Vireo buttoni cognatus*, *Vireo solitarius lucasanus*, *Chordeiles acutipennis inferior*, *Pipilo maculatus magnirostris* reportando a este último como muy común en la Sierra de La Laguna. Brodkorb (1949) describe la subespecie *Empidonax difficilis cineritius* como residente de la Sierra de la Laguna y presenta las características morfométricas encontradas en hembras y machos.

Wilbur (1987) publica el libro Aves de Baja California, en el que presenta la lista comentada de las especies de aves de la Península que hasta ese momento se conocen en la

Península, con la distribución geográfica y la estacionalidad de ocurrencia de ellas, basada en los reportes de avistamientos o colectas, presentando una completa revisión de la literatura publicada del área hasta 1985, sin encontrar ningún trabajo realizado exclusivamente en la Sierra salvo aquellas colectas de expediciones realizadas en la Región.

Rodríguez-Estrella (1988) describe aspectos ecológicos de las aves de la Sierra de La Laguna y es uno de los trabajos que el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) (en ese entonces Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C.) realizó en la región y que sirvieron para respaldar la elaboración de la propuesta de reserva por las autoridades del CIBNOR, la Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) y la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Posteriormente fueron publicados algunos artículos científicos sobre alguna especie en particular colibrí de Xantus (Arriaga *et al.*, 1990) *Buteo regalis* y *Carduelis pinus* (Unitt *et al.*, 1992). Howell y Webb (1992) mencionan la presencia del tapacaminos *Caprimulgus vociferus* como un residente de verano muy común en la Sierra, y en 1994, Dickerman publica una nota sobre una subespecie del halcón cola roja a la que denomina *Buteo jamaicensis suttoni*, basado en la revisión de ejemplares de museo provenientes de la Sierra de la Laguna, agregándola a la lista de subespecies reproductoras exclusivas de esta serranía.

b) Estudios posteriores al decreto (1995-2010)

Las investigaciones sobre la avifauna en la Reserva continuaron realizándose, sin embargo, las publicaciones existentes sobre esta región en particular son pocas (Unitt y Rodríguez-Estrella, 1996; Thorngate y Parson, 2005). Algunas de estas investigaciones se encuentran plasmadas en diversas tesis de licenciatura y posgrado, cuyos resultados en su mayoría no han sido aun publicados en revistas científicas y en algunos casos no son fáciles de consultar (Ramírez, 2001; Lobato, 2004). Uno de los trabajos existentes es sobre *Catharus guttatus*, visitante invernal, en el cual mencionan la colecta de diversas subespecies (*C. g. slevini/jewetti*, *C. g. guttatus* y *C. g. auduboni/polionotus*) en distintas elevaciones y hábitats de la sierra, describiendo las características distintivas y el uso del hábitat (Unitt y Rodríguez-Estrella, 1996).

El trabajo de Case y colaboradores (2002) sobre biogeografía de Islas del Mar de Cortés, en el capítulo de aves terrestres resalta la importancia de la diversidad de aves y de los endemismos de la Región del Cabo que se encuentran en el bosque de pino-encino, que se localiza en la Sierra de la Laguna y analiza el interesante origen y relaciones filogenéticas de esta comunidad. Entre las especies que menciona están el junco (*Junco bairdi*), el colibrí *Basilinna*

(ex. *Hylocharis*) *xantusii* y la primavera *Turdus migratorius confinis*. Presenta información sobre observaciones realizadas en sitios específicos en la Península (hábitats similares al desierto Sonorense) destacando San Matías 23°32'N 110°02'W localizado en la parte occidental de la REBIOSLA, en la que registraron veintiséis especies de aves.

En 2003 se publica el Programa de Manejo de la REBIOSLA, donde se mencionan setenta y cuatro especies de aves (veinticuatro endémicas de la Región del Cabo), de las cuales treinta y cuatro se reproducen en esta zona y de ellas quince lo hacen exclusivamente en el bosque de pino-encino. En el trabajo de Rojas-Soto y colaboradores (2004) se publican observaciones relevantes de aves en cuatro sitios de la península entre los que se encuentra el Rancho de San Dionisio, localidad que forma parte de Reserva a 450 msnm, dentro de la selva baja caducifolia y mencionan los registros de más de quince individuos de paloma *Patagioenas fasciata viosca* en árboles de higo, dos individuos del tecolote enano *Micrathene whitneyi sanfordi*, cuatro individuos colectados y siete observados del carpintero *Melanerpes formicivorus angustifrons* (que es común en el bosque de pino-encino), buscabraña *Icteria virens*. Otro trabajo es el de Thorngate y Parson (2005) que en un análisis sobre las subespecies del gorrión *Aimophila ruficeps* y su estatus de conservación, menciona que en Baja California y México este gorrión es referido como residente en la porción NW de Baja California (al norte de los 30° latitud N) y en las montañas de Sierra de la Laguna. La subespecie a la que hacen referencia para esta región y que es residente del suroeste de California hacia Baja Norte es *A. r. canescens*.

En cuanto a la información encontrada en documentos de tesis, podemos mencionar el trabajo de Ramírez (2001) sobre la identificación de áreas críticas para la conservación de la biodiversidad, el cual analiza el efecto de las actividades antropológicas en la abundancia y diversidad de aves y plantas. De éste, es importante resaltar que en las cuencas analizadas, la abundancia de aves fue significativamente menor en microcuencas con alto impacto (mayor actividad y densidad humana), por lo que recomiendan establecer estrategias más urgentes de manejo y conservación en las áreas de influencia. Además, la presencia de agua parece ser un factor fundamental en la elección de los sitios de forrajeo. Y que de las actividades humanas realizadas por los lugareños que fueron consideradas, la tala de árboles parece producir una mayor afectación en la REBIOSLA, que el ganado vacuno.

Algunas especies se han visto favorecidas por la presencia de ranchos al crear parches atractivos de vegetación, tal como ocurre en los oasis (*Molothrus ater*, *Columbina passerina*, *Icterus cucullatus*, *Carpodacus mexicanus*, *Callipepla californica*, *Zenaida asiatica*, *Polioptila caerulea*), mientras que otras fueron aparentemente afectadas negativamente (*Cardinalis cardinalis*, *Myiarchus*

cinerascens, *Pipilo fuscus*). En las cuencas de alto impacto se ven afectadas negativamente otras especies (*Carpodacus mexicanus*, *Zenaida asiática*, *Icterus cuculatus* y *Basilinna xantusi*). Por lo anterior, se requiere del análisis más a fondo del efecto de las distintas actividades humanas sobre la diversidad de especies y sobre los endemismos, que son de las características importantes del área. Sugiere una acción urgente de manejo y conservación en los sitios o microcuencas con mayor densidad de población humana (San Simón, Grande y El Tarayse, en la vertiente del Pacífico y La Cholla, Portezuelo y San Dionisio, en la vertiente del Golfo de California).

Lobato (2004) realiza un trabajo sobre la distribución de dos de las subespecies endémicas de las partes altas de la REBIOSLA (la primavera *Turdus migratorius confinis* y la paloma *Patagioenas fasciata viscoae*) utilizando modelación espacial. En el estudio resalta la importancia del bosque encino-pino para estas especies, mencionando las plantas asociadas a su anidación, detectando migraciones temporales en respuesta a la disponibilidad de alimento y hábitat.

Con esta revisión podemos concluir que si quizás no son más numerosas las publicaciones en el período posterior a la Reserva, no obstante, se puede observar que se han incrementado los trabajos ecológicos aunque aún falta mucho por hacer.

Actividades relacionadas

Con el apoyo de la REBIOSLA se han continuado realizando estudios con diversas especies de aves que por el momento no han sido públicos o se encuentran en proceso.

Uno de estos estudios es el realizado por la Asociación Civil Pronatura Noroeste, A.C., en colaboración con organizaciones extranjeras como the Sonoran Joint Venture y el Western Field Ornithologists, quienes junto con el personal de la REBIOSLA realizaron una expedición a la Sierra para un censo de aves en julio de 2008. Esto como parte del proyecto que estas instituciones desarrollan en el País, titulado "Ecoturismo, protección de hábitats críticos de aves y conservación con base comunitaria en el noroeste de México", con la finalidad de proteger las aves migratorias neotropicales y sus hábitat a través de la combinación de esfuerzos de restauración y protección en el campo, desarrollando planes locales de ecoturismo en el noroeste de México. Durante esta expedición se realizaron colectas de ejemplares y registros de avistamiento, y canto de diversas especies. Cuentan con registros fotográficos y grabaciones de aves y datos de vegetación. Aunque todos estos resultados actualmente no han sido publicados, el Western Field Ornithologists (WFO, 2008) menciona que obtuvieron la siguiente información:

Quince horas de grabaciones de sonidos de aves que editaran sobre especies y subespecies endémicas en la Sierra de La Laguna con información sobre abundancias, características sistemáticas, uso de hábitat; alrededor de 1,200 fotografías de aves y su hábitat; información de uso de hábitat de cerca de doce especies, el quinto registro de *Myiarchus tuberculifer* y el anidamiento de *Caprimulgus vociferus*. Por otro lado, como parte de los esfuerzos de conservación de aves, la Asociación Civil Pronatura Noroeste, A.C. en colaboración con la CONANP y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) han llevado a cabo un programa de reforestación en algunas zonas clave de la REBIOSLA.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) a través del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCOCODES) ayuda al desarrollo comunitario a través de actividades relacionadas al ecoturismo, reforestación y la realización de censos de fauna, particularmente aves, para la conservación y manejo de recursos naturales, que no hubieran sido posibles sin el decreto de Reserva.

Aunque existen actividades eco turísticas en la Sierra de la Laguna y en la REBIOSLA, algunas promocionadas desde las ciudades de Cabo San Lucas y San José del Cabo, así como por medios electrónicos, ninguna al parecer se centra en la observación de aves, actividad que podría llegar a ser bien remunerada y apreciada por los turistas extranjeros.

Avances e implicaciones de la reserva en la conservación de las aves

Es claro que ante las diversas presiones antropogénicas existentes, destacando entre ellas, el incremento de la población humana, con el drástico cambio de uso de suelo que conlleva y el aumento en el uso de otros recursos naturales, incluyendo además la implementación de diversas actividades económicas que tienen que ver con el uso intensivo del entorno natural inmediato tales como la ganadería, la minería y el turismo, las Reservas de la Biosfera representan una estrategia de protección de áreas de importancia para la biodiversidad y por ende un instrumento para la conservación y manejo de los recursos naturales del país. Por ello es necesario garantizar que éstas funcionen adecuadamente, evitando que cualquier interés económico esté por encima de ello. Cualquier actividad a realizarse dentro de una Reserva y sus alrededores debe de evaluarse considerando el posible efecto de la misma en el ambiente, la flora y la fauna. En el caso particular de este grupo animal, las aves, es necesario considerar el efecto en el comportamiento de las especies residentes y migratorias y de las rutas de migración, considerando que son atraídas por cuerpos de agua y ciertas áreas que son críticas para su reproducción, y el papel que desempeña la REBIOSLA en su paso o bien su permanencia.

Es importante que la CONANP de seguimiento a las actividades que se desarrollen y analice las que se planeen desarrollar en la Reserva tomando en cuenta el efecto que puedan tener sobre los recursos, de acuerdo a los establecido en el plan de manejo, mismo que debe ser también revisado periódicamente.

Conclusión y recomendaciones

Con esta revisión podemos concluir que la importancia y unicidad de la biodiversidad de aves de la REBIOSLA es indiscutible y el decreto como Reserva es valioso en su conservación.

Si bien, no son más numerosas las publicaciones en el período posterior a la Reserva, se puede observar que, efectivamente se han incrementado los trabajos ecológicos, e iniciado trabajos con herramientas moleculares, además de que se han intensificado también actividades de conteos o censos de aves por parte del personal de la Reserva, aunque aún falta mucho por hacer para ampliar y profundizar en el conocimiento de este grupo.

De este modo, el esfuerzo de conservación se ha incrementado a raíz del Decreto de Reserva con el apoyo de diversas instituciones y el esfuerzo de la dirección de La Reserva a través de estudios ecológicos (aún no publicados) y programas de restauración de hábitat. La presencia de las autoridades de la Reserva controla y limita ciertas actividades que van en contra de la conservación del área que, de otra manera difícilmente se podrían controlar.

Además, gracias a su denominación como Reserva de la Biosfera y su inclusión en 2003 a la Red Mundial de Reservas de Biosfera del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO, que promueve el desarrollo sostenible sobre bases científicas, existe la posibilidad de obtener recursos económicos de diversas instituciones extranjeras para su conservación, conocimiento de sus recursos y manejo sustentable de los mismos, trabajando al mismo tiempo en pro del desarrollo económico y de la conservación de la biodiversidad.

Retos: Perspectivas de manejo y conservación

La conservación y uso sustentable de los recursos de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna plantea numerosos retos por la presión que existe sobre éstos por la gran variedad de actividades humanas. Entre éstos pueden distinguirse:

- Generar los recursos económicos y capacitación del personal humano que aseguren el manejo apropiado de la reserva y que logre la vigilancia y protección del área y sus recursos.

- Fomentar el apoyo a la investigación científica a través de programas de financiamiento y convenios de colaboración con instituciones de investigación tanto locales, nacionales

- y extranjeras para realizar estudios biológicos ecológicos de las especies; determinar las especies indicadoras de la calidad del hábitat y dar un seguimiento a sus poblaciones.
- Promover la protección del hábitat entre los habitantes y visitantes a través de la planeación y control de las diversas actividades realizadas en la zona.
- Promover y participar en programas de monitoreo de los recursos naturales y de las actividades que se realicen tanto de investigación, manejo y uso de éstos.
- Incrementar los programas de educación ambiental que involucren tanto a visitantes como a los habitantes del área y sus alrededores, creando la conciencia del valor de los recursos y de los servicios ambientales y ecológicos de la Reserva como tal.
- Planear y ejecutar programas de control y erradicación de especies introducidas, en particular aquellas que pongan en riesgo las poblaciones de aves o que pueden afectar poblaciones animales y el hábitat en general.
- Establecer colonias de reproducción en cautiverio de especies prioritarias o en riesgo y simultáneamente identificar y controlar las amenazas.
- Participar e involucrar a la población en programas de restauración y mejoramiento de hábitat a través de reforestación y el mantenimiento de senderos.
- Continuar el monitoreo de especies (en particular las especies endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010) a largo plazo y actualización constante del listado para la determinación de las temporadas reproductivas de las especies, uso y selección de hábitat particularmente de aquellas que son endémicas, raras y/o claves, y con el fin de detectar cambios poblacionales en respuesta a perturbaciones antropogénicas, cambio climático, etc.
- Fomentar el turismo de observadores de aves y la llamada “cacería” fotográfica en sitios específicos y controlados.
- Controlar y dar seguimiento a las actividades turísticas y a la restricción de ellas en áreas específicas, buscando que se realicen en resguardo del ambiente e incentivando desarrollos turísticos y otras actividades de bajo impacto de manera que se conserven tanto recursos forestales como la fauna y flora nativas, y permitan alcanzar un crecimiento económico sustentable de los pobladores, y a la vez minimizar los impactos negativos que puede provocar en conjunto estas actividades.
- Si bien se requieren efectuar las acciones necesarias para hacer realidad las recomendaciones anteriormente enunciadas, con un gran esfuerzo conjunto de las distintas autoridades involucradas, y grupos organizados de los pobladores y usuarios, si podemos concluir que,

desde el punto de vista de la conservación de la avifauna, el Decreto de la REBIOSLA ha sido un acierto, dado que desde nuestro punto de vista no es evidente un deterioro y destrucción en ella como se ha dado en los alrededores fuera de ésta en la Región del Cabo, donde los desarrollos turísticos y la explotación minera a cielo abierto son una seria amenaza para la conservación de los recursos únicos del lugar.

Agradecimientos

A la Lic. Tania Flores Azcárrega por la recopilación del material para edición y al D. G. Gerardo Hernández García por la maquetación, elaboración de figuras y edición final de este capítulo.

Literatura citada

- American Ornithologists Union (A.O.U). 2010. Checklist of North American Birds. <http://www.aou.org/checklist/north/full.php>
- Arriaga, L., R. Rodríguez-Estrella y A. Ortega-Rubio. 1990. Endemic Hummingbirds and Madrones of Baja: Are they mutually dependent?. *The Southwestern Naturalist*, 35: 76-79.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (Coords). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., V. Aguilar y J. M. Espinosa. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. Pp. 433-457. 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.
- Arizmendi, M. C., y L. V. Márquez (Eds). 2000. Áreas de importancia para la conservación de las aves en México. Ed. México. México.
- Banks, R. C. 1967. Birds and mammals of La Laguna, Baja California. *Transactions San Diego Society of Natural History*, 14: 205-232.
- Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas. 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (http://avesmx.conabio.gob.mx/lista_ave?tipo=aica&zona=90 consultado en 2011).
- BirdLife International. 2011. Endemic Bird Area factsheet: Baja California. Downloaded from <http://www.birdlife.org/datazone/ebafactsheet.php?id>

- Brewster, W 1902. Birds of the Cape region of Lower California. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, 41: 1-241.
- Brodkorb, P. 1949. Variation in the North American forms of western flycatcher. The Condor, 5: 35-39.
- Case, T. J., M. L. Cody y E. Ezcurra (Eds). 2002. A New Island Biogeography of the Sea of Cortes, Oxford University Press. USA.
- Cody, M. L. 1983. The land birds. Pp. 210-245. En: Island biogeography in the Sea of Cortez. T. J. Case and M.L. Cody (Eds). Princenton. USA.
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 1999. Áreas importantes para la conservación de las aves de América del Norte. Directorio de 150 sitios relevantes. CCA Publications. Canada.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2003. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, México.
- Davis, J. 1959. The Sierra Madrean element of the avifauna of the Cape district, Baja California. Condor, 61: 75-84.
- Dickerman, R.W 1994. Undescribed subspecies of red-tailed hawk from Baja California. The Southwestern Naturalist, 39: 375-395.
- Grinnell, J. 1928. A distributional summation of the ornithology of Lower California. University of California Publications of Zoology, 32: 1-300.
- Grismer, L. L. 2000. Evolutionary biogeography on Mexico's Baja California Peninsula: A synthesis of molecules and historical geology. Proceedings of the National Academy of Sciences, 7: 14017-14018.
- Howell, S. N. y S. Webb. 1992. Birds observations from Baja California, Mexico. Western Birds, 23: 153-163.
- Lamb, Ch. C. 1925. Observations on the Xantus Hummingbird. The Condor, 27:89-92.
- Lobato García, J. M. 2004. Modelación espacial para determinar patrones de distribución de dos subespecies de aves endémicas dentro de la reserva de la biosfera sierra de La Laguna, B.C.S: ¿La reserva las protege?. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México.
- Lovette, I. J., J. L. Pérez-Emán, J. P. Sullivan, R. C. Banks, I. Fiorentino, S. Cordoba-Cordoba, M. Echeverry-Galvis, F Keith Barker, K. J. Burns, S. M. Lanyon y E. Bermingham. 2010. A comprehensive multilocus phylogeny for the wood-warblers and a revised classification of the Parulidae (Aves). Molecular Phylogenetics and Evolution, 57:753-770

- Ramírez, J. A. 2001. Identificación de áreas críticas para la protección de la biodiversidad en la reserva de la biosfera Sierra la Laguna, B.C.S. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México.
- Riddle, B. R., D. J. Hafner, L. F. Alexander y J. R. Jaeger. 2000. Cryptic vicariance in the assembly of a Baja California Peninsular Desert biota. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97: 14438-14443.
- Rojas-Soto, O. R., E. A. García-Trejo, L. A. Sánchez-González, S. López de Aquino, I. Liebig-Fossas, F. Puebla-Olivares y A.G. Navarros. 2004. Noteworthy avifaunal records from the Baja California Península, Mexico. *Western Birds*, 35: 215-218.
- Rodríguez-Estrella, R. 1988. Avifauna. Pp. 147-163. En: Arriaga, L y A. Ortega (Eds) *La Sierra de la Laguna de Baja California Sur*. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. México.
- Rodríguez-Estrella, R., L. Rubio y E. Pineda. 1997. Los oasis como parches atractivos para las aves residentes e invernantes. Pp. 157-195. En: L. Arriaga and R. Rodríguez-Estrella (Eds). *Los oasis de la Península de Baja California*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México.
- Rodríguez-Estrella, R., M. C. Blázquez y J. M. Lobato. 2005. Avian Communities of Arroyos and Desert Oases in Baja California Sur: Implications for conservation. Pp. 334-353. En: J. L. Cartron, G. Ceballos and R. S. Felger (Eds). *Biodiversity and Conservation North Mexico Book*. Oxford University Press. USA.
- Rowley, J. S. 1935. Notes on some birds of Lower California, Mexico. *The Condor*, 37: 163-168
- Ruíz-Campos, G., E. Palacios, J. A. Castillo-Guerrero, S. González-Guzmán y E. H. Batche-González. 2005. Composición espacial y temporal de la avifauna de humedales pequeños costeros y hábitat adyacentes en el noroeste de Baja California, México. *Ciencias Marinas*, 31: 553-576.
- Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna silvestre- Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo. *Diario Oficial de la Federación (Segunda Sección)*. México.
- Stager, K. E. 1960. Baja California symposium: the composition and origin of the avifauna. *Systematic Zoology*, 9: 179-183.

- Stattersfield, A. J., M. J. Crosby, A. L. Long y D. C. Wege. 1998. Endemic bird areas of the world. Birdlife Conservation. Series No. 7. Birdlife International. Cambridge, UK.
- Unitt, P., R. Rodríguez-Estrella y A. Castellanos. 1992. Ferruginous Hawk and Pine Siskin in the Sierra de La Laguna, Baja California Sur; subspecies of the Pine Siskin in Baja California. *Western Birds*, 23: 171-172.
- Unitt, P. y R. Rodríguez-Estrella. 1996. Winter distribution of Hermit Thrush subspecies in the Sierra de la Laguna, Baja California Sur. *Western Birds*, 27: 65-69.
- Thorngate, N. y M. Parsons. 2005. Rufous-crowned Sparrow (*Aimophila ruficeps*). En: The Coastal Scrub and Chaparral Bird Conservation Plan: a strategy for protecting and managing coastal scrub and chaparral habitats and associated birds in California. California Partners in Flight. <http://wwwprbo.org/calpif/htmldocs/scrub.html>
- Vargas, G. M. 1998. Dieta del halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y del halcón mexicano (*Falco mexicanus*) en algunas regiones de Baja California Sur, México. Tesis Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Western Field Ornithologists (WFO). 2008. <http://www.westernfieldornithologists.org/08sdlle.php>
- Wilbur, S. R. 1987. Birds of Baja California. University of California Press. USA.
- World Wildlife Fund (WWF). 2001. Wildworld Ecoregion Profiles. Terrestrial Ecoregions http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial/nt/nt0307_full.html

Para citar esta obra:

Galina-Tessaro, P. y A. Castellanos Vera. 2012. Avifauna. En: A. Ortega-Rubio, M. Lagunas-Vázquez y L. F. Beltrán-Morales (Editores). Evaluación de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur: Avances y Retos. (pp. 129-144). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. 422 pp.