

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS



**PROYECTOS DE CONSERVACIÓN BIOLÓGICA EN MÉXICO.
UN ACERCAMIENTO: DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD DE
INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**PRESENTA
MANFRED MEINERS OCHOA**

Las Agujas, Zapopan, Jal., Julio de 2005.



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y
Agropecuarias

Coordinación de titulación y Carrera de Licenciatura
en Biología

057/ C. C. BIOLOGÍA

C. MANFRED MEINERS OCHOA
PRESENTE

Manifestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de: **TESIS E INFORMES** opción **INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES** con el título: " **PROYECTOS DE CONSERVACIÓN BIOLÓGICA EN MÉXICO. UN ACERCAMIENTO: DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA** " para obtener la Licenciatura en Biología

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptada como Directora de dicho trabajo al **M en C. AMÉRICA LOZA LLAMAS** y como asesora **M en C. SONIA NAVARRO PÉREZ**

Sin más por el momento, le envío un caluroso saludo

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jalisco, 7 de Diciembre del 2004

DR. CARLOS ALVAREZ MOYA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN



COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

DRA. ANA ISABEL RAMIREZ QUINTANA
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

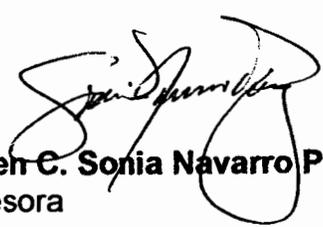
Dr. Carlos Álvarez Moya.
 Presidente del Comité de Titulación.
 Carrera de Licenciado en Biología.
 CUCBA.
 Presente

Por medio de la presente nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad **TESIS E INFORMES**, opción **INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES** con el título: "PROYECTOS DE CONSERVACIÓN BIOLÓGICA EN MÉXICO. UN ACERCAMIENTO: DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA" que realizó el pasante **MANFRED MEINERS OCHOA** con número de código **697003637** consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión.

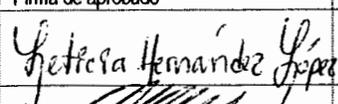
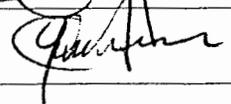
Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente
 Las Agujas, Zapopan, Jalisco 27 de junio del 2005


 M. en C. América Loza Llamas
 Directora del trabajo


 M. en C. Sonia Navarro Pérez
 Asesora

*Vo.Bo.
 C. M.
 27/06/05*

	Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
S	M. en C. Leticia Hernández López		27/jun/05
V	Dr. Ana Isabel Ramírez Quintana		27/jun/05
P	M. en C. Guillermo Barba Calvillo		27/06/05
	Supl. Biol. Carlos Félix Barrera Sánchez		27/06/05

Este documento está dedicado a Bertha y a Edgar con mucho cariño y buenos recuerdos.

Agradecimientos:

Agradezco enormemente a mi padre, Gerardo C. Meiners Y Hübner y a mi hermano Franz por su incansable y constante apoyo en cada paso que he dado en mi vida.

A Paola por su compañía, cariño, apoyo y por darme ánimo y energía para lograr concluir este documento, trámites y todas las cosas que se fueron presentando.

A la familia Bauche Petersen por su apoyo y alegría. A Erika, mi cuñada por su apoyo.

A todo el personal del FMCN, en especial a Alberto Laborde y Jorge Rickards por darme la oportunidad de trabajar por la conservación y sobre todo por su amistad. A Lorenzo Rosenzweig por compartir la pasión por la fotografía y a Renée González por compartir su entusiasmo por la ciencia.

A todos mis amigos por los buenos ratos. A Maite Cortés por la amistad y por contagiarme su pasión y entrega por el medio ambiente.

A mi directora América Loza por su apoyo, buen humor y disponibilidad en todo el proceso Universitario, desde que ingresé hasta que concluí la carrera.

A Sonia Navarro por su asesoría, por haber estado disponible en todo momento, por haber creído en mí y por las porras, que son necesarias en este proceso final.

A Hugo Fierros por haber sido mi tutor pero sobre todo por ser un excelente maestro y buen amigo.

A Carlos Barrera, Guillermo Barba, Leticia Hernández y Ana Isabel Ramírez, mis sinodales, por sus valiosas recomendaciones y sugerencias para mejorar el documento.

Al Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, a Juan Taylor y su equipo.

A Jorge Larson y Lucila Neyra de CONABIO, por el viaje a Chiapas, el desayuno, las fotos, el mapa y por su amistad.

A Gustavo Arnaud y Héctor Ávila del CIBNOR por darme la oportunidad de conocer la Isla Catalana y su fauna, por haberme involucrado en el proyecto y por su amistad.

A Eglantina Canales y Alejandra Carrera y el personal de PROFAUNA por presentarme al "perrito llanero", por su buen humor, apoyo y amistad.

A Víctor Bedoy y la biblioteca de la Maestría en Educación por compartir su bibliografía.

A Peter Raven y Stuart Pimm por prestarme la gráfica que hicieron y a Peter Feinsinger por motivar a los jóvenes Latinoamericanos dedicados a la conservación.

A todos los que directa o indirectamente contribuyeron en este trabajo!

Resumen:

El presente trabajo se basa en la experiencia adquirida, en la gestión de la conservación biológica, durante tres años y seis meses (2001-2004) de laborar en el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN) dentro del Programa de Apoyos Estratégicos (PAE) en el seguimiento a proyectos. Primeramente se hace un breve recuento de la historia reciente en México, en un contexto internacional y nacional, sobre la conservación de la naturaleza así como las cuestiones filosóficas y culturales que le atañen. Utilizando tres proyectos de conservación como estudios de caso se presentan las principales estrategias para la conservación de la naturaleza del PAE-FMCN: protección, uso sustentable y restauración. El primer proyecto es sobre la conservación de algunas de las colonias de "perrito llanero" (*Cynomys mexicanus*), roedor endémico del noreste de México, en donde se buscó establecer sitios estrictos de protección de la especie y sitios con baja intensidad en actividades de ganadería. El segundo proyecto aborda la organización social para el manejo sustentable de la "pita de la selva" (*Aechmea magdalenae*), una planta terrestre de la familia Bromeliaceae que vive en el sotobosque de las selvas húmedas y que es aprovechada para utilizar su fibra en el arte del "piteado". Su aprovechamiento permite dar un manejo que genera actividades económicas y a su vez conserva la selva en donde habita. El tercer proyecto tiene como principal objetivo la restauración ecológica de las islas del Parque Nacional Bahía de Loreto e incluye actividades de erradicación de especies exóticas, introducidas por el ser humano anteriormente, así como el monitoreo de roedores y reptiles endémicos de las islas. Finalmente, se presentan algunas recomendaciones, a partir de la experiencia personal y las demandas sociales observadas, para la especialidad de gestión ambiental y en específico en materia de conservación, de la licenciatura en biología de la Universidad de Guadalajara. Este informe reúne, de manera sintética, información sobre conservación en México que se encuentra dispersa esperando que quien lea este documento pueda encontrar algunas de las principales fuentes que profundizan en los temas tratados.

CONTENIDO

Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	iii
Índice de Cuadros.....	v
Índice de Figuras.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos particulares.....	2
2. HISTORIA RECIENTE Y CONTEXTO.....	3
2.1. Contexto internacional.....	3
2.2. Contexto nacional.....	6
2.3. Institucionalización de la conservación en México.....	7
2.4. México y su riqueza biológica.....	10
3. CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.....	13
3.1. Revisión conceptual de la conservación.....	13
3.2. Aspectos filosóficos y culturales de la conservación.....	15
3.3. ¿Por qué conservar la biodiversidad?.....	16
3.4. El gran reto de la conservación y escenarios futuros.....	17
3.5. Ejercicios para priorizar acciones de conservación.....	21
4. EL FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.....	24
4.1. Justificación y criterios de la selección de los estudios de caso.....	26
4.2. Estudios de caso.....	28
4.2.1. Conservación de las colonias de perrito llanero (<i>Cynomys mexicanus</i>).....	28
4.2.2. Manejo sustentable de la pita de la selva (<i>Aechmea magdalenae</i>).....	36
4.2.3. Restauración ecológica de las islas del Parque Nacional Bahía de Loreto.....	47
5. LA BIOLOGÍA Y LA CONSERVACION.....	62
5.1. Exigencias de la biología en la profesión de la conservación.....	62
5.2. Experiencia personal en la carrera de biología.....	63
5.3. Experiencia laboral y problemas atendidos.....	64
5.4. Recomendaciones y oportunidades de mejora.....	65
6. CONCLUSIONES.....	70
Bibliografía.....	74
Anexo 1: Lista de Proyectos apoyados por el FMCN y supervisados.....	83
Anexo 2: Convocatoria vacante en el Programa de Apoyos Estratégicos FMCN.....	87
Anexo 3: Lista de acrónimos y siglas utilizadas.....	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Algunos acontecimientos importantes en México en materia de conservación.	10
Cuadro 2. Estimaciones por hectárea de los costos y ganancias económicas de la pita...	45
Cuadro 3. Dieta del gato doméstico en Isla Catalana.....	56
Cuadro 4. Algunas fortalezas y debilidades del recién egresado identificadas.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proyecciones del número de extinciones en bosques tropicales en 100 años...	19
Figura 2. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de México.....	23
Figura 3. Área de la distribución original y actual de <i>Cynomys mexicanus</i>	28
Figura 4. Fotografía de <i>Cynomys mexicanus</i> en El Cercado, Coahuila.....	29
Figura 5. Distribución y aprovechamiento de la pita de la selva (<i>Aechmea magdalenae</i>).	37
Figura 6. Fotografías de la fibra de pita procesada y hábitat de la pita.....	38
Figura 7. Localización de las Islas del Parque Nacional Bahía de Loreto.....	48
Figura 8. Fotografías de la víbora de cascabel <i>Crotalus catalinensis</i>	51
Figura 9. Vestigios de presas en las excretas de <i>Crotalus catalinensis</i>	58

*Cada vez que muere un ave, cada vez que arde un bosque,
y sobre todo, cada vez que una especie animal o vegetal desaparece,
las posibilidades de supervivencia se reducen para la humanidad.*

Miguel Álvarez del Toro

1. INTRODUCCIÓN

El reciente estudio mundial, llamado “*Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*”, en su primera conclusión señala que en los últimos 50 años los seres humanos han transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo en la historia de la humanidad para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esto ha generado una pérdida considerable, y en gran medida irreversible, de la diversidad de la vida sobre la Tierra (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Este primer estudio sobre la condición planetaria de los ecosistemas llevado a cabo por más de 1,360 expertos de 95 países y orquestado por diversas instituciones, como algunos organismos de las Naciones Unidas, presenta estimaciones de las consecuencias sobre el bienestar humano que implican la degradación actual y futura de los ecosistemas. A nivel global identifica las presiones y factores de cambio de los diferentes ecosistemas y biomas en el planeta entre los que destacan: la destrucción de hábitat, el cambio climático, la introducción de especies invasoras y la sobre-explotación de recursos. El creciente aumento de la población humana, de sus necesidades, demandas y aspiraciones, han agudizado estas presiones alrededor del mundo (Ehrlich, 2002).

México no es la excepción ya que presenta, como se detallará en este informe, altos niveles de degradación en sus ecosistemas debido a las presiones antes mencionadas así como grandes retos y también oportunidades reales para la conservación de su riqueza natural.

El presente documento, titulado: “*Proyectos de conservación biológica en México. Un acercamiento: de la teoría a la práctica*”, tiene como objetivo general documentar la experiencia adquirida en el seguimiento a proyectos de conservación. Al mismo tiempo se pretende aportar información relevante de la aplicación práctica de proyectos en materia de conservación que se realizan en nuestro país.

1.1. Objetivos particulares:

- Analizar las distintas estrategias de conservación aplicadas en México a través de los proyectos financiados por el Programa de Apoyos Estratégicos del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.
- Representar con tres estudios de caso proyectos de conservación biológica en México, su problemática y diferentes aproximaciones o estrategias en la resolución de problemas.
- Identificar las fortalezas y debilidades que el recién egresado posee, en cuanto a su formación profesional, para solucionar problemas y satisfacer necesidades, a partir de la experiencia personal.
- Identificar las exigencias sociales que demanda el ejercicio de la profesión de la licenciatura en biología en el tema de conservación biológica así como brindar recomendaciones para dicha licenciatura y la especialización del estudiante en este tema.

Este trabajo se basa en la experiencia adquirida, en conservación biológica, durante tres años y seis meses de laborar en el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN), en el puesto: Analista del Programa de Apoyos Estratégicos (PAE). Este periodo comenzó en abril de 2001 y concluyó en noviembre del 2004. Durante este lapso se supervisaron y evaluaron alrededor de 80 proyectos de conservación en México (ver Anexo 2). En el presente informe se seleccionaron tres de éstos como estudios de caso para representar las principales estrategias del PAE-FMCN: protección, uso sustentable y restauración, ejemplificando en cierta medida proyectos de conservación en el país y los problemas que estos atienden.

Cabe destacar que, aunque se reconoce que los ecosistemas marinos y dulceacuícolas son de suma importancia y que también presentan necesidades inminentes de investigación y desarrollo de proyectos para su conservación, este documento se enfoca únicamente en algunos ecosistemas terrestres, continentales e insulares, de la República Mexicana.

2. HISTORIA RECIENTE Y CONTEXTO

*"Nada es posible sin individuos...
y nada es duradero sin instituciones"*

Lorenzo Rosenzweig

2.1. Contexto Internacional:

La preocupación y apreciación de la humanidad por su entorno es seguramente tan antigua como ella misma, siendo difícil determinar cuando comenzó (Hunter, 2002). Sin embargo, han ocurrido eventos que representan un hito a nivel mundial en este sentido y que es relevante hacer mención para dar contexto histórico de la conservación de la naturaleza. Uno de estos relevantes eventos fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, llevada a cabo del 5 al 16 de junio en 1972, en Estocolmo, Suecia, bajo los auspicios de las Naciones Unidas, donde empezaba a emerger una nueva perspectiva de la relación entre la conservación y el desarrollo (PNUMA, 2005).

Pocos años después, la Unión Internacional para la Naturaleza (UICN) con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y World Wildlife Fund (WWF) publicó La Estrategia Mundial de Conservación (EMC). Este documento internacional fue el trabajo precursor en la utilización del término "desarrollo sustentable" y ha sido la base de trabajo para el manejo ambiental en diversos sitios del planeta. Sus conclusiones principales acerca de la imposibilidad de disminuir la pobreza y revertir la degradación ambiental separadamente influenciaron alrededor del mundo (UICN, 1980).

El 27 de abril de 1987 la Comisión Mundial del Ambiente y el Desarrollo, también conocida como Comisión Brundtland, presentó su informe "Nuestro Futuro Común" a las Naciones Unidas. La percepción de la crisis ambiental a escala mundial fue reconocida con el reporte y con cuya publicación se inicia el proceso global de interés ambiental a escala planetaria (*op. cit.*).

La Comisión Brundtland recomendó iniciar una nueva perspectiva de adaptar un crecimiento económico justo, desde el punto de vista ecológico, declarando que el

desarrollo sustentable debe ser aplicado, tanto a la administración de la economía como al desarrollo de tecnología y al manejo de los recursos naturales, acompañado, congruentemente, de una renovación en los propósitos de la sociedad, orientado a un cambio de actitud de mayor respeto hacia los ecosistemas, la biodiversidad, el medio ambiente y los recursos naturales. Su mensaje se trató de un "aviso urgente" en el sentido de que debemos tomar estas cuestiones en serio y corregir la situación, planteando la esperanza de que en realidad seremos capaces de evitar el desastre, en la medida en que comencemos a avanzar en la tarea (Enkerlin *et al.*, 1997).

Este proceso continuó, y fue con la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo –la *Cumbre de la Tierra*– celebrada en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992, la aprobación de sus acuerdos, y que junto con la *Agenda 21*, abrían nuevas y prometedoras perspectivas de acción hacia el desarrollo sustentable. Esta Cumbre fue determinante ya que reunió a 108 jefes de estado y representantes de 150 países. Tuvo una influencia Latinoamericana, obvia por su sede, y fue de gran trascendencia para México como se describirá posteriormente en la siguiente sección referente al contexto nacional.

Otro acuerdo importante en el contexto internacional fue el convenio sobre el comercio de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (por sus siglas en inglés CITES) que se adoptó el 3 de marzo de 1973 en la Ciudad de Washington, E. U. A., aunque entró en vigor a partir del 1 de julio de 1975. Actualmente cuenta con 167 países miembros o Partes. En México fue aprobada por la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión el día 18 de junio de 1991. El instrumento de adhesión fue firmado el día 27 de junio de 1991 y depositado ante el Gobierno de la Confederación Helvética el día 2 de julio del mismo año. Por lo tanto, su aplicación en México adquiere nivel de ley suprema (CITES, 2005; CONABIO, 2005).

La comunidad internacional en el marco de las Naciones Unidas ha venido trabajando en esquemas multilaterales que promuevan la participación de las naciones en la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica mundial como se mencionó en párrafos anteriores. Tales esfuerzos se consolidaron en 1993 cuando el Convenio de Diversidad Biológica (CDB) fue firmado por 168 países y entró en vigor para diciembre del mismo año. En este momento ya son más de 188 las naciones adheridas al mismo (CDB, 2005). El CDB es el primer acuerdo mundial integral que aborda todos los aspectos de la

diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, mismos que se expresan en sus tres objetivos:

- La conservación de la diversidad biológica.
- El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica.
- El reparto justo y equitativo en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

En 1993, México ratificó la firma al convenio, siendo el doceavo país en hacerlo. Con esto, nuestro gobierno se declara responsable de la conservación de la biodiversidad nacional y se compromete a tomar medidas que así lo garanticen a fin de no poner en peligro la diversidad biológica del país ni la de países vecinos. El CDB recomendó a cada país firmante, a través de su sexto artículo, la elaboración de un "Estudio de País", cuya finalidad sería analizar la información biológica, económica y social que permitiera contar con un diagnóstico general de la situación de la biodiversidad y su uso, así como sentar las bases para preparar estrategias nacionales y planes de acción en torno a la conservación y uso sustentable de los recursos biológicos (CONABIO, 2005).

También en 1993, México, Canadá y los Estados Unidos firmaron el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), el cual dio lugar a la creación de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Esta Comisión se creó formalmente en 1994 con el propósito de atender los asuntos ambientales de preocupación común, contribuir a prevenir posibles conflictos ambientales derivados de la relación comercial y promover la aplicación efectiva de la legislación ambiental en los tres países. La CCA tiene un programa de Conservación de la Biodiversidad, cuyo principal objetivo es: promover la cooperación entre México, Canadá y los Estados Unidos para fomentar la conservación, manejo adecuado y uso sustentable de la biodiversidad de América del Norte. Este programa centra sus esfuerzos en regiones con importancia ecológica sub-continental y especies migratorias y trans-fronterizas de América del Norte (CCA, 2005).

La Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, Sudáfrica, en agosto y septiembre de 2002 fue sin duda un evento importante en este contexto, ya que México, siendo parte del Grupo de Países Megadiversos Afines (GPMA), presentó posiciones comunes en este foro con los países pertenecientes a este grupo conformado meses

antes en Cancún y que incluyen Brasil, China, Costa Rica, Colombia, Ecuador, India, Indonesia, Kenia, Perú, Sudáfrica y Venezuela (PNUMA, 2005).

2.2. Contexto nacional:

Es sabido que las culturas prehispánicas que ocuparon el ahora territorio nacional, entre otras culturas, tenían una estrecha relación con su entorno y respeto por él (CONABIO, 2000). Se ha documentado la domesticación, aprovechamiento y utilización de una infinidad de especies, a través de los años, y que conforman hoy en día la cultura mexicana. En este sentido destacan la domesticación y cultivos del maíz, frijol, algodón y cacao. Se tienen registradas 2,500 especies con alguna utilidad antropocéntrica cifra que podría ascender a 7,000 (CONABIO, 1998; Ramírez *et al.*, 2000).

Los primeros antecedentes de la creación de áreas naturales protegidas en México se remontan a la época Prehispánica. Los mayas, por ejemplo, incluían en sus sistemas de producción la protección estricta de ciertas zonas y periodos de descanso en áreas explotadas. En el siglo XV, Nezahualcoyotl reforestó áreas cercanas al Valle de México, y durante el siglo XVI el emperador Moctezuma II fundó algunos parques zoológicos y jardines botánicos (Vargas, 1984).

México, desde su creación como país independiente tomó iniciativas importantes en cuanto a la tenencia de la tierra y el aprovechamiento de sus recursos naturales y ha llevado a cabo una gran cantidad de iniciativas relevantes en materia de conservación de la naturaleza, promovidas por diversos personajes e instituciones, por lo que en este trabajo únicamente se mencionarán algunas de las más trascendentes en cuanto a avances (ver cuadro 1) así como algunos retrocesos u obstáculos.

El Gobierno Mexicano promulgó una ley para conservar los bosques en tierras nacionales en 1861, tres décadas antes de que la primera ley de este tipo fuese aprobada en Estados Unidos "Forestry Act de 1891" (Simonian, 1999). En cuanto a las áreas naturales protegidas (ANP) el primer decreto fue el Parque Nacional Desierto de los Leones en el Distrito Federal en 1917 con un área aproximada de 1,867 hectáreas (*Ibid*). La primera Reserva de la Biosfera, dentro del programa internacional "El Hombre y la Biosfera" (por sus siglas en inglés MAB), fue Mapimí en Durango decretada en 1977 (UNESCO, 2002).

Gonzalo Halffter, un personaje decisivo en la creación de las primeras reservas de la biosfera en México, era uno de los principales críticos del sistema de parques nacionales de México. Creía que eran un modelo adoptado inapropiadamente de los Estados Unidos sin tomar en cuenta las necesidades del país, y que los parques nacionales únicamente podrían tener éxito en países que se enfrentaran a bajas presiones demográficas, que se pudieran dar el lujo de retirar de la producción una o más áreas, que tuvieran una tradición de preocuparse por la naturaleza y que tuvieran la capacidad administrativa para asegurar la protección de la tierra. De acuerdo a Halffter, los Estados Unidos cumplían estos criterios, pero México y muchos países en desarrollo no (Simonian, 1999).

Además, el Gobierno Mexicano dificultó en diversas ocasiones la preservación de la naturaleza (Vargas, 1984). En los años 70 fueron célebres las luchas de Arturo Gómez-Pompa contra el "plan nacional de desmontes" orquestado por el gobierno para deforestar las selvas de Veracruz, Tabasco y otros estados (Toledo, 2005). Asimismo, Se han realizado programas de fomento a la agricultura como los conocidos: Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) y Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), que incentivaron el desmonte de áreas boscosas por parte de los agricultores, ya sea para lograr subsidios mayores o para certificar lotes dentro de estas zonas. Muchos de estos sitios tenían poca vocación agropecuaria ya que presentaban pendientes pronunciadas o tipos de suelos inapropiados para estas actividades (SEMARNAT, 2001).

Estos eventos de avance y retroceso atestiguan una falta de coordinación entre las instituciones gubernamentales y una carencia de organización en los procesos e institucionalización, misma que se solventó posteriormente en cierta forma.

2.3. Institucionalización de la conservación en México:

En esta sección se describirán sucintamente algunas de las acciones emprendidas por las autoridades mexicanas y otros actores, principalmente durante la década de 1990 y principios del siglo XXI. Durante este periodo se consolidaron algunas instituciones gubernamentales como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), entre otras, de gran relevancia para el país (ver cuadro 1).

Como se mencionó anteriormente México junto con otras naciones, se comprometió a impulsar esfuerzos, en torno a la conservación de la diversidad biológica, realizados principalmente por instituciones gubernamentales, sumándose al compromiso organizaciones no gubernamentales y académicas, e individuos, por supuesto.

Por este motivo, se realizó en México la Reunión Internacional sobre la Problemática del Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad los días 13 y 14 de febrero de 1992. Esta reunión fue convocada por el entonces Presidente de la República, Carlos Salinas de Gortari, y coordinada por el Dr. José Sarukhán Kermez, rector de la Universidad Nacional Autónoma de México para ese período, en ella se analizaron los aspectos medulares del conocimiento de la biodiversidad, las amenazas a las que se encuentra sujeta y las acciones necesarias para su conservación. La reunión dio lugar al Acuerdo Presidencial de Creación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), publicado el 16 de marzo de 1992 (Sarukhán y Dirzo, 1992; CONABIO, 2005).

Fue Luis Donaldo Colosio, en ese entonces encargado de la Secretaría de Desarrollo Social, quien presentó a la CONABIO ante la comunidad de las naciones el 9 de junio de 1992 en la Cumbre de Río, asegurando que su creación era una muestra verdadera del compromiso de México con la preservación de la biodiversidad (Larson, 2002).

En cuanto a la legislación ambiental hubo también avances importantes, en 1988 se elaboró la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEPA), en los años noventa se introdujeron reformas a esta ley ambiental, se diseñaron y reestructuraron los reglamentos y normas que la especifican; se instrumentaron distintos programas y proyectos de protección al ambiente. Se logró, a partir de 1994, que una secretaría, la de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP, hoy sólo de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT), se dedicara por completo, cuando menos discursivamente, a la coordinación de políticas y programas de "promoción del desarrollo social, el crecimiento económico y la protección ambiental". Con motivo de asegurar el cumplimiento de la Ley en materia de medio ambiente surge la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) dedicada principalmente a la inspección y vigilancia de los recursos naturales y la industria en México (Romero, 2002).

En este periodo se conformó el listado oficial de especies en riesgo para el país con la Norma Oficial Mexicana: NOM-059-ECOL-1994. Esta Norma describe las categorías de

riesgo y establece las especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo a las especies silvestres, así como el método y el tipo de información que debe ser usado para la evaluación del riesgo de extinción de las especies. La Norma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación por primera vez en 1994 y posteriormente se publicó una versión actualizada (NOM-059-SEMARNAT-2001) en marzo de 2002 (DOF, 2002). La lista podrá ser renovada, de ser necesario, en 2005 según lo establece la Ley General de Vida Silvestre. El listado actual contiene más de 2,570 especies (INE, 2005).

La CONABIO, cumpliendo con el compromiso y las recomendaciones del CDB, trabajó tanto en el Estudio de País como en la formulación de la Estrategia Nacional. En consecuencia México cuenta, desde 1998, con el documento denominado "*La Diversidad Biológica de México, Estudio de País*". Por otra parte, después de trabajar con los diferentes sectores de la sociedad, se logró concretar la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México, convirtiéndose en el marco general orientador de las políticas nacionales para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, publicándose en el año 2000 (CONABIO, 2005).

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), inicia sus actividades el 5 de junio de 2000 como órgano desconcentrado de la SEMARNAT encargado de la administración de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). A partir de mayo de 2001, se amplían sus responsabilidades al integrarse los Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS), con el propósito de reducir la pobreza y marginación de áreas rurales e indígenas en las ANP y en las regiones "PRODERS". Hoy en día existen más de 150 ANP en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2005).

De manera similar la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) fue creada por Decreto Presidencial el 4 de abril del 2001, como un Organismo Público Descentralizado cuyo objeto es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes y programas, y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable (CONAFOR, 2005).

Cabe destacar que desde la sociedad civil organizada surgieron una gran variedad de instituciones en los años ochentas y los noventas, entre muchas otras, Protección de la Fauna Mexicana (PROFAUNA), el Programa de Acción Forestal (PROAFT),

PRONATURA y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Además, algunas instituciones académicas comenzaron a enfocar sus programas de investigación y posgrado a aspectos relacionados a medio ambiente. De igual importancia fueron los apoyos o el establecimiento en el país de organizaciones internacionales dedicadas a la conservación entre las que destacan Conservation International (CI), The Nature Conservancy (TNC) y World Wildlife Fund (WWF- Fondo Mundial para la Naturaleza), alrededor de 1990.

Cuadro 1. Línea del tiempo

Algunos acontecimientos importantes en México en materia de conservación y el año en que ocurrieron	
1861	Primera ley forestal nacional en México
1917	El primer decreto de ANP – Parque Nacional Desierto de los Leones
1977	Decreto de Mapimi como primera Reserva de la Biosfera en México
1988	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEPA)
1991	México pertenece al convenio sobre el comercio de especies amenazadas de fauna y flora (CITES)
1992	Creación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
1992	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo - Cumbre de Río
1993	México ratifica el Convenio de Diversidad Biológica (CDB)
1994	Se publica la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, el listado oficial de especies en riesgo
1994	Creación de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)
1994	Creación de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de Norteamérica
1994	Constitución legal del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN)
1998	CONABIO publica <i>"La Diversidad Biológica de México, Estudio País"</i> cumpliendo con el CDB
2000	CONABIO publica la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México
2000	Creación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
2001	Creación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
2002	Conformación del Grupo de Países Megadiversos Afines (GPMA) del cual México es parte

2.4. México y su riqueza biológica:

México es uno de los países más diversos en especies de plantas y animales del mundo, su ubicación entre dos regiones biogeográficas (neártica y neotropical), su topografía y la

presencia de grandes superficies costeras, han favorecido la existencia de prácticamente todos los climas del mundo (Mittermeier, *et al.*, 1997; CONABIO, 1998; Ramamoorthy, *et al.*, 1998). Esta diversidad climática ha generado diferentes zonas biogeográficas y el desarrollo de infinidad de comunidades vegetales que, a su vez, albergan fauna y micota diversas y únicas (Leopold, 1950; Rzedowski, 1978; CONABIO, 1998; Ramamoorthy, *et al.*, 1998). Por ejemplo, México, después de Australia, es el país más rico en especies de reptiles, es el primero en diversidad de cactáceas, pinos y encinos, el segundo en mamíferos terrestres y el cuarto en anfibios (Mittermeier, *et al.*, 1997, CONABIO, 2000). Por esto y por su riqueza cultural México es considerado un país “megadiverso”, es decir uno de los países con mayor diversidad biológica, altos niveles de endemismos y diversidad cultural, expresado en número de lenguas y etnias, del mundo.

La naturaleza de México nos beneficia, además de los bienes obtenidos de ella, con el aporte de una serie de servicios ambientales como la provisión de oportunidades recreativas y culturales, la polinización de plantas, la generación de suelos fértiles para el cultivo, la existencia de grandes zonas de captación y purificación de agua, entre otras. Todos estos servicios son indispensables para el desarrollo de la nación (Challenger, 1998).

En cuestiones relacionadas a la conservación de la diversidad biológica, la situación de nuestro país es delicada. Las tasas anuales de deforestación son aproximadamente de 650,000 hectáreas por año (Masera *et al.* 1997), lo cual implica un serio riesgo de erosión biológica a nivel de pérdida de poblaciones, especies, asociaciones de estas e incluso comunidades vegetales enteras (Dirzo y García, 1992; Masera *et al.*, 1997; Mendoza y Dirzo, 2000; Dirzo, 2004).

Uno de los efectos de esta deforestación, sumado a otros factores, es que más del 80% del territorio presenta algún grado de erosión (Challenger, 1998). Otra amenaza, que pesa sobre los bosques y selvas, es la presencia de los incendios forestales, ejemplificada con los incendios catastróficos ocurridos en 1998, en la que se quemaron alrededor de 850,000 hectáreas (SEMARNAT, 2004; CONAFOR, 2005). Muchos de estos incendios sucedieron principalmente en áreas de bosques y selvas inaccesibles y de alto valor biológico en el sureste del país, como la región de los Chimalapas, Oaxaca, por mencionar sólo uno (*Ibid*). Esto, además, afecta la capacidad de los ecosistemas para funcionar integralmente y, por lo tanto, los servicios que proveen y que necesitamos, como los servicios hidrológicos por ejemplo, se ven seriamente afectados.

Esta problemática, aunada a la cacería y aprovechamiento indiscriminados, saqueo y tráfico de especies, entre otros, ocasionan que las poblaciones naturales se vean amenazadas ya que a medida que disminuyen en tamaño, su diversidad genética se reduce y, por ende, su habilidad de adaptación a cambios en el ambiente. Esto puede ocasionar dificultades en la viabilidad de las poblaciones y sus mecanismos de reproducción, ocasionando problemas como la endogamia, que incluso pueden llevar a una especie a la extinción (Frankham *et al.*, 2002). La extinción de una especie es irreversible, es para siempre, aun no existe y es muy dudoso que alguna vez llegue a existir solución a este problema (Prance y Elias, 1977; Enkerlin *et al.*, 1997).

Debido a lo anterior, la conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales se ha convertido en una necesidad inminente, y es mediante el desarrollo de proyectos de protección de ecosistemas y especies, así como el uso sustentable y la restauración de los recursos naturales, que se pretende realizar esta tarea (Primack *et al.*, 2001).

3. CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

*Entre el proteccionismo a ultranza y el utilitarismo desmesurado
hay un punto de equilibrio: la conservación*

Anónimo

3.1. Revisión conceptual de la conservación:

Antes de continuar es importante hacer un alto para revisar la definición de la conservación biológica y algunos términos asociados que se utilizarán en este documento.

¿Qué es conservación? La palabra "conservación" según el diccionario de la Real Academia Española es: (Del lat. *conservatio*, -ōnis) "Acción y efecto de conservar". "Conservar", a su vez es: "Mantener algo o cuidar de su permanencia". Mencionado esto, resulta necesario adherir o especificar qué se "conserva" por ejemplo el arte, la naturaleza, etcétera.

Siendo específicos entonces "conservación biológica" se refiere, más a la acción en sí o al hecho o efecto de conservar algún elemento biológico o a la naturaleza, mientras que "biología de la conservación" se refiere a una disciplina, es decir una variante de la ciencia de la biología situada en un contexto amplio para resolver problemas de una crisis ecológica (Soulé, 1986). Dado que es aplicada y a que interactúa con disciplinas de otras ciencias se le considera una multi-disciplina. Esto es que integra conocimientos de otras disciplinas, con el propósito de conservar la naturaleza o parte de ella, tan diferentes de la biología como asuntos legales o de educación, por dar un ejemplo. Algunos autores la consideran una meta-disciplina (Caldwell, 1984 citado en Jacobson, 1990) e inclusive como una nueva ciencia multidisciplinaria (Meffe y Carroll, 1994; Primack *et al.*, 2001).

La biología de la conservación ha sido definida de diferentes maneras, sin embargo la definición adoptada por la Sociedad de Biología de la Conservación (SCB - *Society for Conservation Biology*) es quizás una de las más aceptadas actualmente y consiste en el siguiente texto: "La biología de la conservación es una ciencia enfocada en preservar, proteger o restaurar la biodiversidad en el planeta Tierra". Al igual que la medicina, la biología de la conservación, ha sido un campo con orientación de misión y surge en respuesta a una crisis ecológica o ambiental, donde la acción y atención rápida de los

problemas puede ser determinante y las consecuencias de fracaso pueden ser grandes (SCB, 2005).

En este trabajo se usará el término "biodiversidad" refiriéndose a la diversidad biológica en todos sus niveles: genes, especies, ecosistemas y paisajes. Adicionalmente, un término que ha sido ampliamente utilizado y que se menciona en este trabajo es el "uso sustentable" que se refiere al aprovechamiento racional y sostenido sin poner en riesgo la viabilidad del sistema o sistemas utilizados, asegurando su permanencia a través del tiempo y disponibilidad para las siguientes generaciones (PNUMA, 2005). La "restauración ecológica", término que también será usado posteriormente, es definido por Higgs (2003) como: el proceso de reparar o remediar el daño causado por las actividades humana a los ecosistemas.

De acuerdo con la SCB, para poder preservar, dar un uso sustentable o restaurar esta biodiversidad es necesario hacer al menos tres preguntas generales: 1.) ¿Cómo está distribuida esta diversidad en el planeta o el territorio? 2.) ¿Qué amenazas enfrenta y a qué presiones está expuesta? 3.) ¿Qué se puede hacer para reducir o eliminar estas presiones y amenazas, o para restaurar cuando sea posible, la diversidad biológica y la integridad de los ecosistemas?

Resolviendo estas interrogantes, Primack y colaboradores (2001) señalan que la biología de la conservación se ha propuesto dos objetivos centrales: primero, la investigación de los efectos humanos sobre los demás seres vivos, las comunidades biológicas y los ecosistemas. Segundo, el desarrollo de aproximaciones prácticas para: a.) prevenir la degradación del hábitat y la extinción de especies, b.) restaurar ecosistemas y reintroducir poblaciones, y c.) restablecer relaciones sustentables entre las comunidades humanas y los ecosistemas.

Con estos objetivos en mente resulta interesante e indispensable revisar los aspectos filosóficos y culturales que involucran estas propuestas así como algunas consideraciones éticas, pues según Elizade (2002) la crisis ecológica o ambiental no es tanto un problema ambiental y técnico, sino más bien un problema político y cultural que tiene que ver con las emociones (creencias) en las cuales nuestra cultura está instalada y con las políticas que de allí se derivan, luego es fundamentalmente un problema moral.

3.2. Aspectos filosóficos y culturales de la conservación:

Numerosas creencias religiosas y filosóficas que enfatizan la necesidad de vivir en armonía con la naturaleza y proteger el mundo viviente, por considerarlo una creación "divina" o algo sagrado, están presentes en muchas culturas y etnias alrededor del mundo. Sin embargo, éstas son muy diversas y cada una tiene su particular forma de valorar y relacionarse con el mundo natural, aunque existen algunas similitudes generales. Por ejemplo, destacan en Asia, el budismo y el hinduismo que expresan una conexión física y espiritual entre los seres humanos y las plantas, los animales, ríos y montañas, de modo muy similar al jainismo (Callicot, 1994). Variadas culturas indígenas americanas conciben a los seres humanos como hijos y habitantes de la madre tierra (CONABIO, 2000; Toledo 2003).

Las culturas prehispánicas son reconocidas como culturas con un gran entendimiento y respeto por la naturaleza, mostrando un vínculo con ella a través de deidades o dioses, y en algunas se han documentado prácticas "racionales" de manejo de los recursos naturales o apropiadas con el entorno y se les atribuye que vivían en "armonía" con la naturaleza (Toledo , 2003). Sin embargo pruebas de antropólogos, climatólogos e historiadores han encontrado en el territorio Maya evidencias de intensos incendios y ha sido sugerido que los misteriosos abandonos de civilizaciones como la Maya, pudieron haber sido inducidos por problemas ecológicos debido a la destrucción de los recursos naturales de los cuales dependían. Está aún en discusión si vivían realmente en armonía con la naturaleza (Diamond, 2005).

Por un lado, la teoría de la evolución propone que los seres humanos poseen un origen común con todas las especies biológicas. La ecología reconoce que los seres humanos establecen interacciones con una multitud de especies biológicas y procesos ecosistémicos (Rozzi, 2001). Estas ideas han sido adoptadas por un creciente número de personas e instituciones y han tenido una influencia clara en México.

Por otro lado, en la cultura occidental dominaban, y aún persisten en ciertos círculos, algunos supuestos como los siguientes: "Los recursos naturales son infinitos y pertenecen a la humanidad", "más dinero conlleva a una mejor calidad de vida", los cuales en realidad no son tan simples o lineales (Ehrenfeld, 2001).

Según diversos autores hay instalada en la cultura occidental una vocación de dominio que tiene sus orígenes posiblemente en los relatos fundantes de la cultura judeo-cristiana. En el Génesis (1: 26 y 29) aparece lo siguiente:

Y díóles Dios su bendición, y dijo: Creced y multiplicaos y henchid la tierra y enseñoreaos de ella, y dominad a los peces del mar, y a las aves de los cielos y a todos los animales que se mueven sobre la tierra.

Y añadió Dios: Ved que os he dado todas las hierbas que producen simiente sobre la faz de la tierra, y todos los árboles que producen simiente de su especie, para que os sirvan de alimento a vosotros.

Señalando esto Jorge Soberón comentó en una entrevista lo siguiente: “La religión judeo-cristiana trae la óptica bíblica que el hombre fue construido por encima y diferente de la naturaleza. Eso es muy profundo, está casi metido en los genes de todos los que nacimos en la cultura occidental”, misma que domina económica y políticamente en la actualidad (Ecarri, 2005).

No obstante, dentro de la cultura occidental ha surgido una “ética ambiental” que como disciplina académica se instauró en las universidades a mediados de los años sesentas y principios de los setentas (Rolston, 2000). Callicott (1990) hace un análisis y recuento histórico sobre los más destacados pensadores en Estados Unidos de Norte América de las bases morales en cuanto a la relación del ser humano y la naturaleza, y la conservación. Subraya la gran influencia de Aldo Leopold (1886-1948) y sus pensamientos sobre la necesidad de conservar la biodiversidad y sobre la ética actual que lo sustenta (Callicott, 1990).

3.3. ¿Por qué conservar la biodiversidad?

Desde la perspectiva humana moderna, se identifican dos tipos de valores de la biodiversidad: el utilitario y el ético, los cuales justifican la conservación de la biodiversidad y su importancia.

Del primero, el utilitario, se pueden reconocer tres expresiones: los *bienes* (animales, plantas, alimentos, pieles, medicinas), los *servicios* (oxigenación, polinización, reciclado de materiales, fijación del nitrógeno, regulación homeostática) y la *información* (genética, bioquímica y ecológica). La segunda expresión descansa sobre ideas de apreciación

estética, de solidaridad transhumana (futuras generaciones) y de respeto a los procesos evolutivos (Wilson y Peters, 1988; INE, 1995; Primack, 2002).

Muchos de los costos y el valor de la biodiversidad en términos de bienes han sido valorados en la economía desde sus comienzos, sin embargo los servicios e información no han sido integrados a la economía formal, aunque empiezan a haber casos en que se está intentado hacer. Por ejemplo, Constanza y colaboradores (1997), propusieron asignar un valor económico a los servicios ambientales y el capital natural del planeta por c.a. 32 trillones de dólares estadounidenses anuales. Ha habido numerosos intentos por cuantificar el costo de los daños ambientales por un lado y la valoración monetaria de los servicios ambientales, sin embargo no es una tarea fácil ya que es necesario "internalizar" o incluir estos costos al sistema económico y al mercado actual para que tengan un efecto real y así poder confrontar los retos que representa la conservación (Benitez *et al.*, 1998).

Si bien algunas funciones de la naturaleza siempre tendrán dificultades para que se les tenga en cuenta en los mercados, están apareciendo nuevas oportunidades para ponerle un precio a servicios que antes se consideraban gratuitos. Por ejemplo, el Protocolo de Kyoto que entró recientemente en vigor (Febrero 2005) está creando un mercado de billones de dólares con los créditos por las emisiones de gases de efecto invernadero, racionando de hecho el derecho a contaminar y creando nuevos incentivos para desarrollar tecnologías más limpias y, potencialmente, para la conservación de los bosques (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

En México no existía ninguna política de apoyo o subsidio para conservar los recursos naturales (Gómez-Pompa, 1992) o que incorporara los servicios ambientales en sus políticas, sino recientemente. Afortunadamente la Comisión Nacional Forestal ya cuenta con un Programa de Pago por Servicios ambientales que está incentivando económicamente a algunos ejidos y comunidades a que conserven sus bosques y selvas, en sitios de importancia hidrológica principalmente, para en un futuro cercano crear un mercado de servicios ambientales (CONAFOR, 2005).

3.4. El gran reto de la conservación: problemática actual y escenarios futuros:

El problema de la conservación de la biodiversidad es, en buena medida, el problema de las especies raras, de aquellas más vulnerables a la extinción. Dentro de éstas se encuentran las endémicas, es decir, aquellas que sólo prosperan en una determinada (y

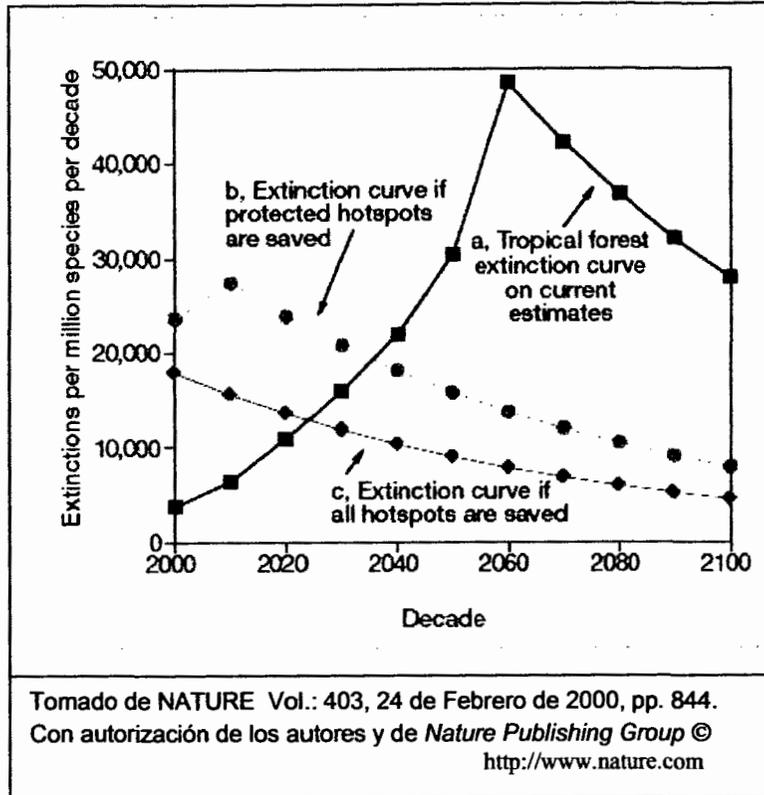
frecuentemente pequeña) región geográfica (Ezcurra, 2002). Sin embargo, con las actuales presiones antropogénicas en los ecosistemas también especies con distribuciones amplias pero con algunas necesidades específicas en términos de algún recurso o extensión de territorio se encuentran en riesgo (Meffe y Carroll, 1994 ; Caughley y Gunn, 1996).

Se ha calculado que, a la presente tasa de extinción, casi la mitad de todas las especies del planeta desaparecerán durante el próximo siglo. La evolución biológica tardó entre diez y cien millones de años en producir ese mismo número de especies; es decir, la tasa actual de desaparición es un millón de veces más rápida que la velocidad a la cual se producen nuevas especies de manera natural a través de los procesos de mutación y selección natural. En resumen, estamos viviendo una de las catástrofes biológicas más grandes desde el origen del planeta (*Ibid*).

Si bien la desaparición de una especie reconocida es poco común en términos de las escalas de tiempo humanas, se calcula que los seres humanos pueden haber hecho aumentar el ritmo global de las extinciones hasta 1000 veces con respecto al ritmo "natural" típico de los largos períodos de la historia de la Tierra (Millennium Ecosystems Assessment, 2005).

Pimm y Raven (2000) estimaron el número de especies que se extinguirá en los próximos 100 años en los bosques húmedos tropicales de continuar con las actuales tasas de deforestación y degradación del hábitat. Proponen tres escenarios de la magnitud de estas extinciones dependiendo del esfuerzo de conservación en áreas críticas de alta biodiversidad "puntos calientes" (llamadas "*hot-spots*" mismas que se tratarán más adelante). Para realizar estas proyecciones los autores se basan en la combinación de la tasa de pérdida del hábitat, la relación del tamaño de las áreas con las especies y una curva de supervivencia, generando una relación no-lineal (ver Figura 1).

Figura 1. Proyecciones del número de extinciones en bosques tropicales en los próximos 100 años



La gráfica muestra tres proyecciones del número de extinciones en los bosques tropicales que pudieran ocurrir debido a la pérdida de hábitat. Como no se tiene una cantidad absoluta y exacta del número de especies que habitan los bosques tropicales, en el eje de las "y" se presenta la relación del número de especies que se extinguirán por cada millón de especies. En el eje de las "x" se presentan las décadas, marcadas desde el 2000 al 2100, en una escala de 20 años. La curva "a" (color negro) representa la extinción de especies de continuar las tendencias actuales de destrucción de hábitat. Aún con una tasa de destrucción de hábitat constante la curva de extinción tarda en aumentar por la relación no-lineal entre el área del hábitat perdido y la extinción de una especie; esto se debe a que la distribución de las especies no es homogénea y que por lo general una especie puede estar presente en más de un área.

Myers *et al.* (2000) identificaron 25 áreas críticas ("hot-spots") alrededor del mundo de las cuales, 17 están en bosques tropicales. Estas áreas han sufrido una pérdida considerable en su vegetación primaria, lo que significa que muchas de las especies que ahí habitan se encuentran en peligro de extinción. Algunas de estas áreas se encuentran bajo protección. La curva "b" (color rojo) muestra el número de extinciones si únicamente se conservan las áreas protegidas y los demás sitios de áreas críticas ("hots-pots") son eliminadas por la pérdida de hábitat. La curva "c" (color azul) corresponde al número de extinciones si se protege todo el hábitat que conforman las áreas críticas ("hot-spots"). Con esta medida el número de extinciones se reduciría a un 18% de las especies.

Este ejemplo, aunque es muy ilustrativo, sólo se basa en uno de los principales factores de cambio de los ecosistemas: la pérdida de hábitat, sin embargo el deterioro ambiental es un problema multi-dimensional y complejo donde hay una amplia gama de factores interviniendo (Landa *et al.*, 1997).

Aunado a estas pérdidas y al deterioro de hábitat, se encuentra como un factor importante el clima, pues tiene la facultad/capacidad de ocasionar pérdidas y cambios en la distribución de la biodiversidad, como se ha mostrado a lo largo de la historia geológica. Se estima que con el aumento en las emisiones de los gases invernadero (bióxido de carbono y metano, entre otros) pudiera incrementar la temperatura global en un grado centígrado o más para el año 2100 (Watson *et al.*, 1996; IPCC, 2005). Por esta razón diversos trabajos, como se describirá en los siguientes párrafos, proponen escenarios de la biodiversidad utilizando modelos de predicción que emplean como factores cambios en el clima, en la concentración de bióxido de carbono atmosférico, y en otros, manejando diferentes escalas en tiempo y en espacio.

A nivel global Sala y colaboradores (2000) proponen escenarios de la biodiversidad para el año 2100 utilizando como variables: vegetación, cambio de uso de suelo, clima y concentraciones de bióxido de carbono, fijación de nitrógeno, lluvia ácida y depósito de nitrógeno. Basándose en diferentes supuestos y combinaciones de estos factores sugieren que el cambio del uso del suelo será el factor más determinante para la biodiversidad y el segundo más importante el clima. Los otros factores también serán importantes pero su efecto dependerá sobre todo de la región o localidad y del tipo de bioma. El cambio de uso de suelo representa ser el factor más determinante para los trópicos a comparación de otras latitudes (*Op. Cit.*).

El trabajo de Peterson y colaboradores (2002) se enfoca en la fauna mexicana haciendo una proyección para el 2055 con dos escenarios de cambio climático (uno conservador y uno liberal) utilizando datos de la CONABIO sobre la distribución de 1,870 especies de fauna (1,170 de aves, 416 mamíferos y 175 mariposas). Sus resultados sugieren que aunque las extinciones y reducciones drásticas en distribución serán relativamente pocas, el recambio de especies será alto para algunas localidades (> 40% de las especies). Es decir, habrá un cambio significativo en muchas comunidades biológicas para el año 2055 de cumplirse los supuestos utilizados en este estudio.

Mientras que Villers-Ruiz y Trejo-Vázquez (1998) se enfocan en los bosques y las áreas protegidas de México para determinar la vulnerabilidad de estos sistemas a cambios en el clima utilizando dos modelos climáticos. Los resultados obtenidos sugieren cambios significativos en la precipitación causando efectos en la vegetación y distribución de especies. De las 33 Áreas Naturales protegidas examinadas determinan que 24 serán afectadas, cambiando su vegetación original y causando reducciones en poblaciones animales, mientras que los bosques más afectados serán los de la porción occidental del país.

Estos estudios nos confirma que las comunidades biológicas que se formaron a través de millones de años se encuentran hoy en día severamente amenazadas, habiendo extinciones locales de poblaciones de ciertas especies, sin precedentes, asemejándose a las extinciones masivas que a lo largo de las eras geológicas en la historia de la Tierra han ocurrido.

Con esta panorámica de escenarios poco favorables y con la necesidad de atender problemas de una magnitud y complejidad considerable resulta indispensable utilizar el tiempo, recursos y esfuerzos de la mejor manera para lograr conservar la biodiversidad del mundo y del país. Por esta razón, se han llevado acabo ciertos análisis para definir prioridades temáticas y geográficas a nivel mundial, regional y nacional.

3.5. Ejercicios para priorizar acciones de conservación:

Ante el gran reto que representa la conservación de la naturaleza y con el motivo de optimizar recursos se han designado a nivel mundial sitios prioritarios o áreas críticas de conservación como por ejemplo los llamados "*hot-spots*" de biodiversidad, donde se encuentra una excepcional concentración de especies endémicas que han perdido su hábitat a tasas alarmantes y que son por lo tanto de alta prioridad para la conservación (Myers *et al.*, 2000).

Utilizando este ejercicio de prioridades Myers y colaboradores (2000) han definido 25 "*hot-spots*", es decir áreas críticas, que aunque representan únicamente el 1.4 % de la superficie terrestre del planeta, albergan al 44% de las plantas vasculares y 35% de las especies de cuatro grupos de vertebrados: aves, anfibios, mamíferos y reptiles.

Esta estrategia ha sido llamada de "bala de plata" ya que representa una oportunidad para salvar una gran cantidad de especies dirigiendo recursos y acciones de conservación de

manera eficiente, al menos en términos geográficos. La organización *Conservation International* enfoca sus esfuerzos de conservación en estos sitios alrededor del mundo.

Otra aproximación bastante conocida y utilizada por WWF para establecer prioridades son las “ecorregiones”, la cual se basa en regiones o grandes áreas que contienen ensambles de comunidades naturales y que comparten una gran mayoría de especies y dinámicas ecológicas (Dinerstein *et al.*, 1995). Por ejemplo en México, una ecorregión que es atendida por WWF-México es el Desierto Chihuahuense, área que abarca una importante parte del norte de México y del sur de los Estados Unidos. Otros ejercicios de prioridades se basa en grupos de organismos, como los sitios donde existe un alto número de aves endémicas (Birdlife International’s Endemic Bird Áreas) o centros de diversidad y endemismos de plantas (Centers of Plant Diversity and Endemism UICN- WWF). Muchos de estos ejercicios tienen hasta un 68% de empalme en sus mapas (Myers *et al.*, 2000).

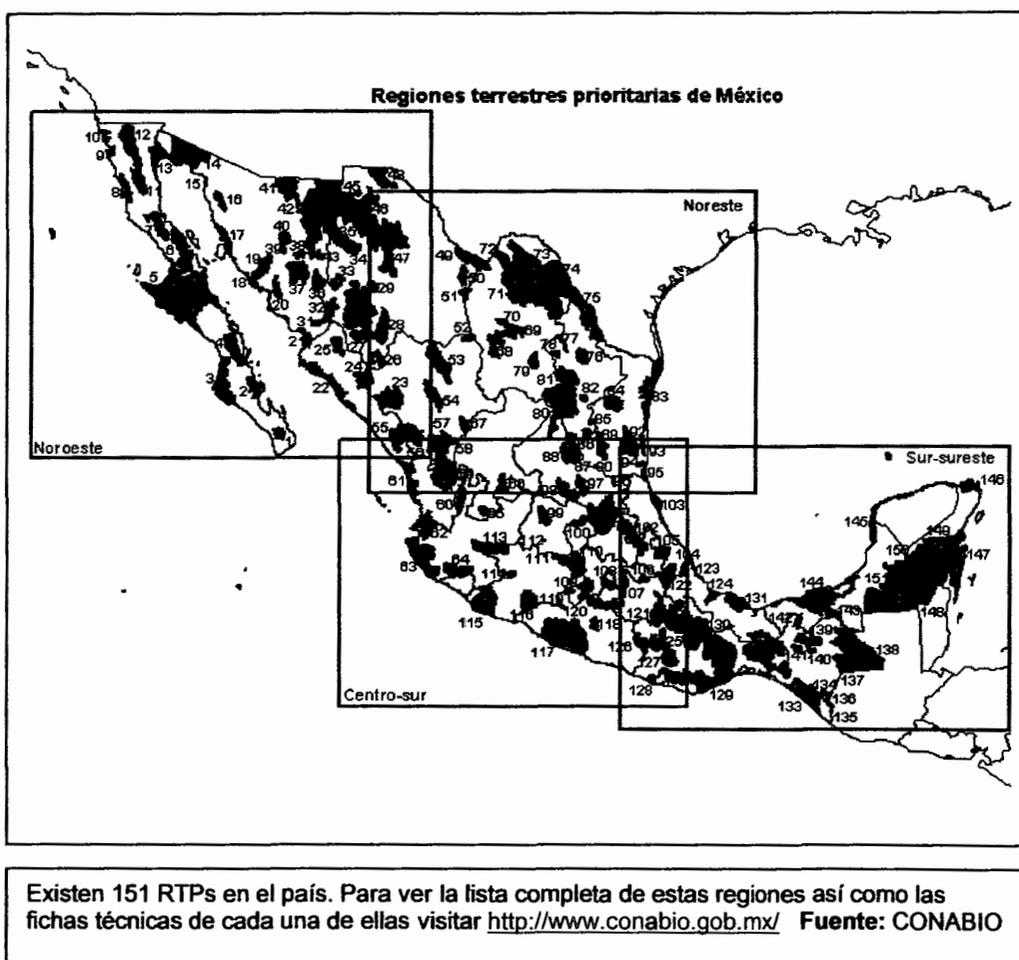
Otros sitios prioritarios o importantes ha sido designados “Patrimonio de la Humanidad” por la UNESCO, o por ejemplo en el caso de algunos humedales alrededor del mundo, sitios de importancia internacional. En México 51 sitios ha sido reconocidos por la *Convención de Humedales Ramsar* como humedales de importancia internacional (UNESCO, 2002; Munguía *et al.*, 2005; Ramsar, 2005).

A nivel nacional surgieron ejercicios más detallados ya que la escala de los ejercicios mundiales mencionados anteriormente no resultaron, en la mayoría de los casos, ser tan prácticos para las estrategias de conservación requeridas en el país. Como ya se ha mencionado anteriormente la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas ha sido de tal magnitud que se requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad (Arriaga *et al.*, 2000).

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. En este programa se designaron regiones hidrológicas, marinas y terrestres así como áreas de importancia para las aves (AICAS). La identificación de las regiones prioritarias es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la CONABIO.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación (Ariaga *et al.*,2000).

Figura 2. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de México.



Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia para el Desarrollo Internacional de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal (*Ibid*).

*“La conservación de la naturaleza abre una visión diferente:
la de un mundo en el que destaca la diversidad y en el que
predomina la cooperación entre los seres vivos”*

Exequiel Ezcurra

4. FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

Muchas iniciativas, tanto de gobierno como de la sociedad civil organizada surgieron a principios de los noventas y los subsiguientes años, sin embargo esto generó la necesidad de una organización o fundación capaz de recaudar fondos internacionales para impulsar el desarrollo e implementación de proyectos de mediano y largo plazos en materia de conservación en el país (Rosenzweig, 2003).

El FMCN fue creado para apoyar y permitir la continuidad de acciones de conservación sin que estas sean afectadas directamente por los cambios de gobierno, partidos políticos, tendencias gubernamentales, o inestabilidad financiera. Es muy común que cuando cambian las autoridades correspondientes en tema de medio ambiente muchas iniciativas pierdan continuidad o que muchas organizaciones lleven a cabo proyectos de plazos cortos por no contar con los recursos financieros adecuados (FMCN, 2002).

Es así como surge el FMCN y se incorpora legalmente el 26 de enero de 1994, con la misión de “conservar la biodiversidad de México y asegurar el uso sustentable de los recursos naturales a través de apoyos financieros y acciones estratégicas”. El Fondo es una organización única en su tipo, pues funciona como un enlace entre las distintas fuentes de financiamiento y la comunidad conservacionista que ejecuta los proyectos.

El FMCN realiza distintas actividades entre las que destacan el establecimiento del Fondo para Áreas Naturales Protegidas (1997), la publicación del Directorio Mexicano de la Conservación, el lanzamiento de diversas iniciativas como el Programa de Prevención de Incendios y Restauración de Áreas (1998), el diseño e incorporación – en coordinación con otros 22 fondos ambientales de América Latina y el Caribe – de la Red de Fondos ambientales de América Latina y el Caribe – RedLac (1999) y la Iniciativa Mexicana de Aprendizaje para la Conservación (IMAC).

El Programa de Apoyos Estratégicos (PAE) fue el primer programa del FMCN que desde 1996 ha operado sus apoyos a través de convocatorias abiertas y esfuerzos dirigidos de conservación favoreciendo los proyectos que se realizan, ya sea en áreas naturales protegidas o en regiones prioritarias, o que trabajan con especies en alguna categoría de riesgo, más no exclusivamente proyectos con estas características (Rosenzweig, 2002). El PAE se ha enfocado en tres estrategias para la conservación de la biodiversidad: 1) la protección del remanente de biodiversidad aún existente, 2) el uso sustentable de los recursos naturales, y 3) la restauración de ecosistemas degradados (FMCN, 2002).

El PAE cuenta con recursos patrimoniales provenientes de las aportaciones de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y el Gobierno de México (GOM). Así mismo, ha recibido apoyo de 21 donantes, entre los que destacan USAID, GOM, el Gobierno Canadiense, fundaciones y empresas como *the John D. and Catherine T. MacArthur Foundation*, *the David and Lucile Packard Foundation*, *the Summit Charitable Foundation*, *the William and Flora Hewlett Foundation*, *the Overbrook Foundation*, *the Dorothy-Ann Foundation*, *the Community Foundation for the National Capital*, *the Nature Conservancy*, *the Rainforest Alliance*, *National Wildlife Federation*, *United Nations Office for Project Services*, *Private Agencies Collaborating Together, Inc.*, *the AES Corporation*, *Ford Motor Company*, *Fomento Social Banamex A.C.*, y *Deutsche Bank* (FMCN, 2004).

En sus más de ocho años de operación, el PAE ha publicado seis convocatorias abiertas que representan una canalización de recursos a proyectos de conservación por aproximadamente \$98 millones de pesos. El manejo financiero del patrimonio permitió abrir cinco convocatorias consecutivas, teniendo lugar la última en el año 2004. Durante los años 2001, 2002 y 2003 se consolidaron los proyectos más exitosos correspondientes a las primeras cinco convocatorias enfocándose el programa en líneas estratégicas prioritarias como el manejo de cuencas hidrográficas, la creación de fondos regionales y la atención puntual a temas poblacionales relacionados con la conservación.

A la fecha, el FMCN a través del PAE ha apoyado más de 380 proyectos de protección, uso sustentable y restauración ecológica, algunos de estos convirtiéndose en proyectos piloto o modelo para ser replicados en otros sitios del país o de Latinoamérica.

Durante los tres años y seis meses de laborar en el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C., en el puesto: Analista del Programa de Apoyos

Estratégicos se supervisaron más de 80 proyectos de conservación en México (ver Anexo II). En el presente informe se seleccionaron tres estudios de caso para representar las principales estrategias del FMCN: protección, uso sustentable y restauración, ejemplificando en cierta medida proyectos de conservación en el país.

4.1. Justificación y criterios de la selección de los estudios de caso

Con la selección de proyectos como estudios de caso se busca principalmente representar proyectos de conservación en México en cuanto a especies y estrategias de conservación. La amplia diversidad de ecosistemas de México así como la gran variedad de proyectos y sus diferentes enfoques dedicados a contribuir a la conservación de la naturaleza dificulta el seleccionar únicamente tres proyectos que representen de manera particular las principales estrategias del FMCN y de manera general iniciativas de conservación en este país "megadiverso". Con esto en mente se utilizaron algunos criterios y juicios para facilitar la selección.

Los criterios para esta selección fueron: 1.) contar con un nivel de información adecuada sobre el proyecto, 2.) haber participado en alguna actividad del proyecto o haber realizado por lo menos una visita a campo, y 3.) contar con la autorización de los ejecutores de los proyectos para usar su información en el presente informe.

Adicionalmente, se pretendió representar mediante los estudios de caso algunos de los grupos taxonómicos más diversos para México. Está ampliamente documentado que la fauna mexicana es particularmente rica en mamíferos y reptiles; en especial en roedores, lagartijas y serpientes respectivamente (Ramamoorthy *et al.*, 1998). De la misma forma, las plantas vasculares son un grupo con una gran diversidad en el país, y los usos y costumbres asociados a este grupo, así como las domesticación y aprovechamiento de sus especies han sido de suma importancia en la cultura mexicana. Asimismo, los niveles de endemismo de estos grupos son altos y será favorable seleccionar especies endémicas en la medida de lo posible (Flores-Villela y Gerez, 1988; Sarukhán *et al.*, 1997; Ceballos *et al.*, 1998; CONABIO, 2000). Por esta razón, los grupos taxonómicos mencionados estarán representados, en cierta forma, por los proyectos seleccionados.

Por otro lado, es importante mencionar que el FMCN apoya a organizaciones de diversos tipos. Sus principales socios que ejecutan los proyectos son: organizaciones civiles (ONG), iniciativas gubernamentales (e.g. CONABIO), e instituciones académicas como

universidades y centros de investigación. En este sentido se seleccionó un proyecto por tipo de organización.

Los diferentes contextos y condiciones de las regiones norte y sur de país son en ciertos sentidos contrastantes; juicio utilizado para seleccionar un proyecto en la región norte y otro en la región sur. México cuenta con numerosos y peculiares ecosistemas insulares en sus más de 371 islas, arrecifes y cayos (CONABIO, 1998); razón por la cual se seleccionó un proyecto en este tipo de ecosistemas. Entre las estrategias de conservación es común que se utilicen especies carismáticas o especies "bandera"; por esto se seleccionó un proyecto con estas características en cuanto a su estrategia de conservación.

Cabe destacar que todos los proyectos seleccionados en este trabajo se llevan a cabo en regiones prioritarias para el país o en áreas naturales protegidas.

Los estudios de caso seleccionados son los siguientes:

- Conservación de las colonias de perrito llanero (*Cynomys mexicanus*).
- Manejo sustentable de "Pita de la Selva" (*Aechmea magdalenae*).
- Restauración ecológica en islas del Parque Nacional Bahía Loreto.

Con esta selección se pretende, únicamente, ejemplificar algunas estrategias que se han llevado a cabo para mitigar o atender algunos de los problemas más relevantes en conservación en el país como: la deforestación, introducción de especies exóticas, falta de participación y educación sobre medio ambiente, carencia de un uso tradicional y sustentable de recursos biológicos con componentes de comercio justo.

4.2. Estudios de caso

4.2.1. Conservación de las colonias de perrito llanero (*Cynomys mexicanus*):

Institución ejecutora: Protección de la Fauna Mexicana, A.C. (PROFAUNA)

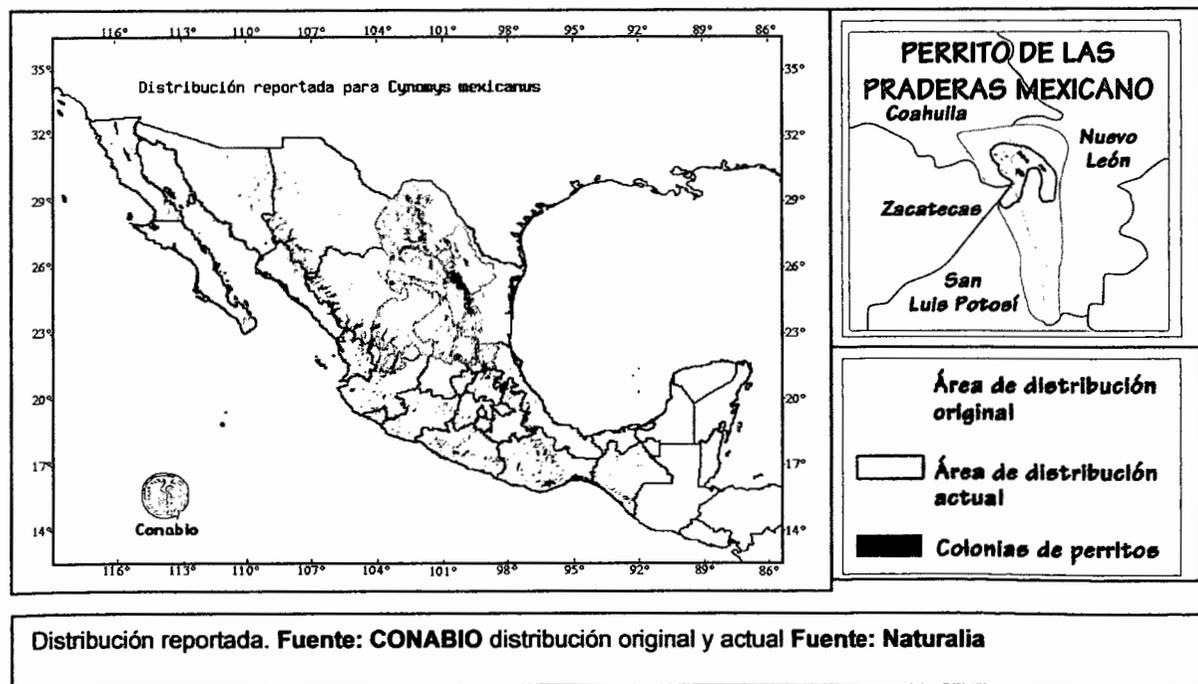
Especie y situación: Perrito llanero o de las praderas mexicano (*Cynomys mexicanus*), roedor endémico del noreste de México, se encuentra en riesgo bajo la categoría en peligro de extinción (NOM-059) y en el Apéndice I de CITES*.

Duración del proyecto y periodo: 24 meses (dos años) de enero de 2001 a diciembre de 2003.

Ubicación del proyecto: Región Terrestre Prioritaria (RTP) número 80 – Tokio (CONABIO) Valles intermontanos entre el Desierto Chihuahuense y la Sierra Madre Oriental.

Meta: Asignar y operar un área de protección para la especie a partir de la selección de una colonia de perritos llaneros (*Cynomys mexicanus*).

Figura 3. Área de la distribución original y actual de *Cynomys mexicanus*



* Apéndice I.- Se prohíbe el tráfico internacional, salvo si la importación se efectúa con fines no comerciales.

Objetivos:

- Proteger con el apoyo de la participación ciudadana una sección de una colonia de perritos llaneros (*Cynomys mexicanus*).
- Decretar el sitio como área protegida o bajo algún régimen de conservación.
- Diseñar, elaborar y operar un programa de educación ambiental para la especie.

Biología y generalidades de la especie *Cynomys mexicanus*

El género *Cynomys* pertenece al grupo de los roedores (Rodentia) y es estrictamente de América consistiendo de cinco especies, dos de ellas distribuidas en México, *Cynomys mexicanus* y *C. ludovicianus*. Este último está asociado al hurón de patas negras (*Mustela nigripes*), siendo su principal presa, por lo cual ha recibido más atención en cuanto estudios y acciones a favor de su conservación (Ceballos *et al.*, 1993; Treviño-Villareal y Grant, 1998). A *Cynomys mexicanus* se le conoce como perro llanero o perrito mexicano de la pradera, es uno de los *Cynomys* más grandes, ligeramente más pequeño que *C. ludovicianus*. El largo total de los adultos varía de 385 a 440 mm.; las hembras son un poco más pequeñas que los machos. Esta especie tiene una cola relativamente larga (de 80 a 115 mm), con la punta color negro (Sánchez-Cordero, 2003). Sus extremidades son cortas, tienen el cuerpo robusto de color canela uniforme, o casi uniforme, sobre el dorso. Son animales con las muñecas y talones forrados con pelo; las manos tienen cinco garras y el vientre de las hembras, de 8-12 mamas. Son de hábitos diurnos y son herbívoros (Villa y Cervantes, 2003). *C. mexicanus* es muy parecido a *C. ludovicianus* pero es un poco más pequeño, y el color negro cubre la mayor parte de la mitad distal de la cola. El cráneo se diferencia del de *C. ludovicianus* porque la bula auditiva es mayor; los molares son triangulares y el nasal es ancho y usualmente truncado posteriormente (Sánchez-Cordero, 2003).

Figura 4. Fotografía de *Cynomys mexicanus* en El Cercado, Coahuila



Sus madrigueras están a un metro o más debajo de la superficie del suelo y la entrada es característica por los bordes de tierra que la rodean. Como su seguridad depende en escapar rápidamente, introduciéndose a su madriguera, tienen el hábito de lanzar gritos como señales de alarma. Las dos especies de perros de las praderas de cola negra, *C. ludovicianus* y *C. mexicanus*, muestran la mayor especialización, en relación con las otras especies del género, morfológica, ecológica y conductualmente (Villa y Cervantes, 2001). Las camadas son de cuatro a ocho crías que nacen en la primavera. En México, los "poblados" o colonias de estos roedores han sido objeto de combate intenso y persistente. La mayoría de ellas, que no eran muchas, se han reducido considerablemente o han desaparecido. Sus depredadores más frecuentes son los coyotes, los tlalcoyotes (*Taxidea taxus*) y culebras (*Ibid*).

Condición actual de la especie y causas que han generado esta condición:

Esta especie está considerada bajo la categoría de riesgo: peligro de extinción, por la NOM-059 SEMARNAT-2001 debido a su hábitat restringido y al tamaño de sus colonias, además de estar incluido dentro del Apéndice I de CITES*. Se estima que su distribución original era de 1,500 km², la cual se ha reducido notoriamente, alcanzando una extensión entre 600 km² (Ceballos, et al., 1993) y 477 km² (Treviño-Villarreal y Grant, 1998), desapareciendo del estado de Zacatecas (Carrera y Meiners, 2004).

La pérdida de hábitat y la fragmentación son una de las mayores amenazas contemporáneas para la diversidad biológica, como resultado de la forma en la que la humanidad ha modificado el paisaje para buscar sus beneficios (Wilson y Peters, 1988; Meffe y Carroll, 1994 Primack *et al.*, 2001). Las colonias grandes de perritos llaneros mexicanos han sido fragmentadas y su hábitat ha sido destruido, principalmente por la reconversión del suelo a agricultura y ganadería extensiva. Las colonias pequeñas han quedado aisladas y presentan un alto riesgo de extinción (Treviño-Villareal y Grant, 1998; Carrera, en preparación).

La agricultura elimina por completo el hábitat y las poblaciones de perritos llaneros mexicanos, debido a que acaba con toda la cubierta vegetal nativa. En décadas pasadas la aplicación de venenos directamente a las madrigueras y cebos fue un método muy usado para el control de esta especie, considerada como una plaga de cultivos (Treviño – Villarreal y Grant 1998; Ceballos y Eccardi, 2003).

La ganadería extensiva es la actividad más común en el área de distribución del perrito llanero mexicano, la cual ha contribuido a la disminución de las poblaciones de la especie, especialmente con el cambio de la cubierta vegetal en las áreas de pastoreo. La erradicación directa de los perritos llaneros por parte de los ganaderos con actividades como envenenamiento y cacería, han disminuido el número de animales en ciertas áreas e incluso han llegado a su eliminación total. Con estas actividades fue exterminado en algunas localidades de su distribución original (Ceballos y Eccardi, 2003).

Una de las amenazas mayores en la actualidad es la agricultura tecnificada que se está llevando a cabo en la región para la producción, principalmente, de papa y alfalfa. Es muy común que compañías grandes renten la tierra de los ejidos y pequeñas propiedades por dos o tres años agotándose el suelo y deteriorando por completo el hábitat de esta especie. Asimismo, el uso constante de agroquímicos en las áreas de cultivos contiguas a las colonias de perritos llaneros mexicanos puede ser otro de los problemas a los que se enfrenta la especie, sin embargo, el daño real no ha sido evaluado hasta la fecha.

Principales Actividades del proyecto:

- Selección de la colonia de perritos llaneros a proteger en el sur del municipio de Saltillo, buscando que se encuentre en un estado de conservación deseable y que sea relativamente cercano al centro de población y con acceso a la carretera.
- Acordar con el ejido o propietario del sitio seleccionado para la renta, pago por producción o colaboración para mantener un régimen de conservación.
- Desarrollar materiales educativos e informativos dirigidos a grupos escolares, empresarios y público en general para promover una campaña de educación ambiental usando a la especie como emblema.

Resultados obtenidos:

La protección de una sección de una colonia de perritos llaneros fue el objetivo que tuvo mayor dificultad para ser alcanzado. Se seleccionaron colonias factibles para ser protegidas, pero la falta de interés de los propietarios, ejidatarios y pequeños propietarios no permitía encontrar el lugar idóneo. Afortunadamente se logró realizar un convenio con un ejido que irónicamente tiene el nombre de "El Cercado"; en este sitio se excluyeron del

pastoreo 114 hectáreas de una colonia de perritos llaneros muy abundante en individuos. Utilizando instalaciones abandonadas dentro del sitio, se construyó un mirador, una palapa y una "cuevita" de perrito llanero adaptada para los niños y grupos en general, que visitan el área protegida.

Al inicio del proyecto, se pensó en decretar un sitio como área protegida a nivel municipal, ya que la extensión del sitio no permitía pensar en una categoría de protección más elevada (estatal o federal). Sin embargo se logró una protección que resulta una nueva modalidad dentro de la conservación de áreas naturales y que abre las puertas a nuevas opciones de cuidado del hábitat del perrito llanero. Esta protección se dio gracias a un convenio de protección del sitio realizado entre PROFAUNA y el ejido "El Cercado" abalado por el Registro Agrario Nacional.

Para fomentar el conocimiento e interés por la especie, se elaboró un manual de educación ambiental que da a conocer la importancia del perrito llanero, el pastizal donde habita y las especies asociadas a él. Junto con el manual de educación ambiental se editaron 2,400 carteles que muestran al perrito llanero en su hábitat.

De manera conjunta con el Municipio de Saltillo, se capacitaron a 160 maestros de escuelas primarias y secundarias a los que se les entregó el manual de actividades y el cartel de promoción del perrito llanero. Se les dio seguimiento durante el proyecto para fomentar la utilización del manual de actividades con sus alumnos. A finales del 2002, se les entregó una publicación de *Naturalia* que contiene un artículo con información útil y fácil de usar para los docentes. La entrega de materiales a diferentes tiempos, permite reanimar el interés en el proyecto.

Unido a este programa de educación ambiental, se produjo un programa específico para el área protegida "El Cercado" en el que se elaboró un sendero guiado y una lista de actividades para ser usadas por los guarda-parques al momento de recibir grupos organizados en el área. La mayoría de los grupos fueron grupos escolares.

El área protegida es operada hasta el momento por el personal de PROFAUNA y con el apoyo y participación de los ejidatarios. Sin embargo se espera poder continuar con un

proyecto que permita la apropiación del cuidado del área por parte de los dueños del ejido El Cercado, fomentando así una conservación real y duradera del sitio.

El mayor logro del proyecto ha sido el interés que se ha despertado no sólo por parte de los grupos dentro de la ciudad de Saltillo, que inclusive nombraron al perrito llanero como la mascota oficial del Municipio, sino el interés por la protección de esta especie por parte de los ejidatarios cercanos al ejido El Cercado, visualizándolo como una alternativa en el manejo de su tierra.

Análisis y conclusiones del proyecto:

El diseño del proyecto así como las metodologías utilizadas en él resultaron ser favorables al haber obtenido logros importantes. No obstante el alcanzar la meta implicaba un riesgo de fracaso considerable ya que difícilmente se puede planificar el decreto de un área o conseguir que tenga algún régimen de conservación legal o no formal, en un plazo de tiempo corto ya que involucra negociaciones y la concertación de un plan con propietarios de tierra que en numerosos casos demanda bastante esfuerzo y tiempo. En el proyecto idealmente se buscaba conseguir el decreto de un área protegida a nivel municipal o estatal, sin embargo aunque aún no se logra esto el área continua siendo protegida.

La meta, objetivos y actividades, estaban adecuadamente estructurados siendo claras y alcanzables con los recursos humanos y financieros con los que contaba la institución. PROFAUNA cuenta con un sólido equipo y experiencia en conservación, sobre todo para la gestión y los temas de educación ambiental; habilidades claves para alcanzar la meta propuesta en este proyecto.

El monitoreo de avances, es algo que mucho proyectos de conservación carecen, pues es relativamente costoso en la mayoría de los casos. Este proyecto no requería de mucho esfuerzo para llevar a cabo el monitoreo y este rubro se cumplió cabalmente.

Siendo el perrito llanero una especie endémica y además carismática, fue emblemática y la estrategia usada como "especie bandera" resultó ser muy favorable ya que muchos niños y el público en general se sensibilizaron rápidamente de la problemática y estaban dispuestos a participar a favor de su conservación.

Al tomar en cuenta la situación económica y social del sitio, fue indispensable ofrecer beneficios tangibles e inmediatos a los propietarios de los terrenos de las colonias de perritos llaneros, beneficiando al ejido y despertando el interés en alternativas económicas a la ganadería o renta de sus parcelas para actividades de agricultura.

Los beneficios ecológicos que ofrecen los perritos llaneros son de suma importancia ya que son prácticamente fertilizadores del suelo y las poblaciones de fauna silvestre asociada pueden tener un significado directo o indirecto sobre el perrito llanero y viceversa, para muchos animales son fuente de alimento, además de que usan sus madrigueras como refugio. Ciertos carnívoros como el coyote, (*Canis latrans*), el tlacoyote (*Taxidea taxus berlandieri*) y la zorra norteña (*Vulpes macrotis*) dependen en gran parte de la densidad poblacional de los perritos llaneros, ya que este roedor llega a ser su principal presa (Treviño-Villarreal y Grant, 1998).

Para poder conservar las colonias de esta especie así como las demás especies asociadas a las praderas en el largo plazo es necesario y urgente decretar un área natural protegida ya sea a nivel estatal o federal con un presupuesto adecuado para su operación y manejo. Asimismo, y ya que en prácticamente todas las colonias de perritos llaneros hay actividades ganaderas, promover sitios con baja intensidad de ganadería puede resultar en un beneficio considerable para la especie de interés.

Proyectos como este de conservación *in situ* y alternativas para mejorar prácticas de desarrollo rural, acompañados de un programa de sensibilización de las poblaciones urbanas cercanas a la distribución remanente y diagnóstico actual de especies en peligro de extinción, son indispensables para conservar la biodiversidad en México.

Comentarios adicionales:

- El número de crías y ciclo reproductivo es una variable importante cuando se busca la conservación de una especie en riesgo. Algunos mamíferos de talla grande como los elefantes y los rinocerontes producen un individuo cada 3 o 5 años lo que dificulta su conservación, mientras que mamíferos pequeños como los roedores tiene por lo general ciclos cortos (anuales) con varias crías por camada y permiten un manejo más flexible así como la posibilidad de llevar a cabo programas de reintroducción o restauración (Caughley y Gunn, 1996).

- Existen campañas de educación ambiental en diversos sitios del país con estrategias similares. Por ejemplo la campaña "Protejamos nuestro Orgullo" que es llevada a cabo en la Sierra de Manantlán utiliza al pájaro bandera o Coa (*Trogon mexicanus*) como especie emblemática de la región. El flamenco (*Phoenicopterus ruber*) y la "matraca" yucateca (*Camphylorhynchus yucatanicus*) también están siendo usadas como especies emblemáticas con resultados muy favorables para programas de educación y conservación en Ría Celestún y Ría Lagartos, respectivamente (FMCN, 2002).
- Ha habido otras iniciativas y actividades a favor de la conservación de esta especie y de mitigación de impacto. La Comisión Federal de Electricidad (CFE) colocó en veintidós torres dispositivos "antipercha" para disminuir la depredación de los perritos de la pradera por aves rapaces (Gallo y Langle, 2005). Estas estructuras de poli-carbonato evitan que las águilas se posen en las torres y capturen fácilmente a los perritos. Adicionalmente, la Comisión Federal de Electricidad desvió la trayectoria de la línea de transmisión eléctrica para preservar las colonias reproductivas de perritos de la pradera. Además, elevó la altura de las torres para aumentar la distancia entre las mismas, evitando colocar estructuras sobre las colonias de perritos. Los dispositivos antipercha fueron colocadas en la línea de transmisión Saltillo CC-Primero de Mayo (*Ibid*).

4.2.2. Manejo sustentable de “Pita de la Selva” (*Aechmea magdalenae*).

Institución ejecutora: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) – Programa Recursos Biológicos Colectivos (PRBC).

Ubicación del proyecto: Selvas de Chiapas, Oaxaca y Veracruz -Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) números: 130, 131, 132 y 138*.

Especie y situación: La pita de la selva o ixtle (*Aechmea magdalenae*) es una planta perenne y terrestre perteneciente a la familia Bromeliaceae. Actualmente no está bajo ninguna categoría de riesgo según la normatividad mexicana, sin embargo en su estado silvestre se encuentra en selvas altas perennifolias y selvas medianas, muchas de estas consideradas como zonas prioritarias para la conservación y de alta diversidad biológica (Brokaw, 1983; Ticktin y Johns, 2002).

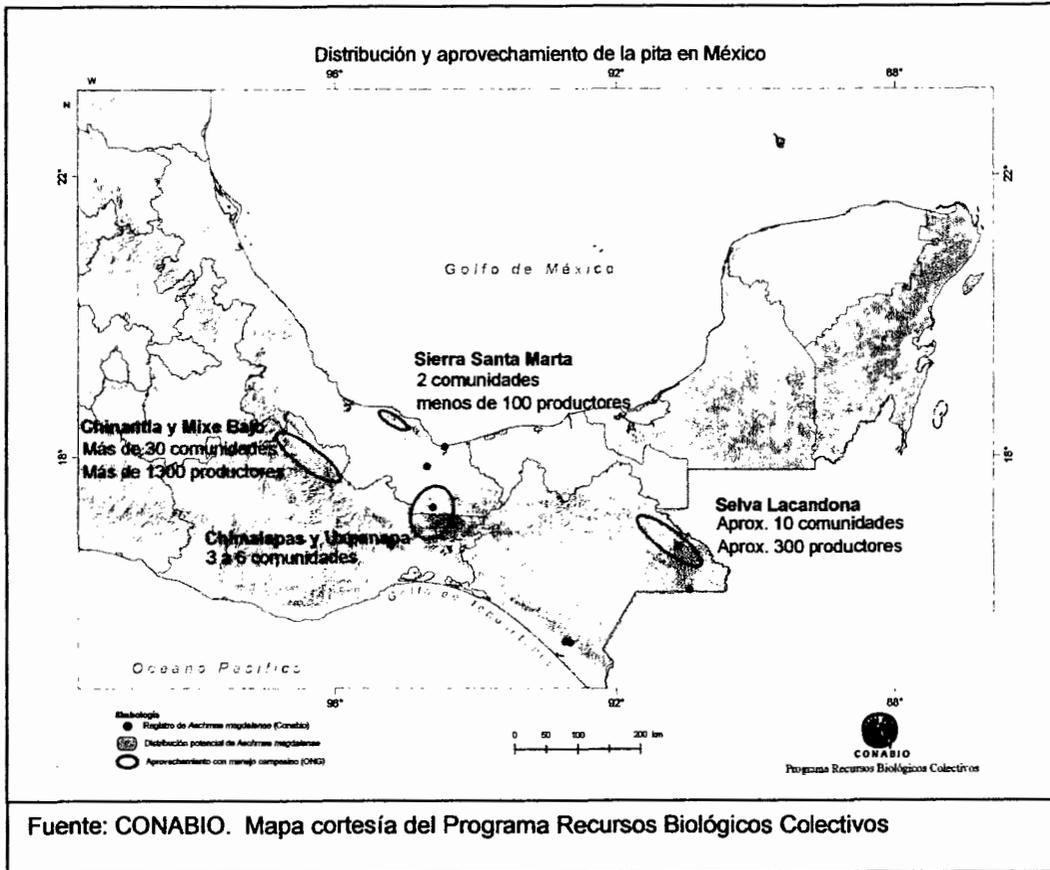
Duración del proyecto y periodo: 30 meses (dos y medio años) de junio de 2001 a diciembre de 2004.

Contexto del Proyecto: El proyecto “Manejo sustentable de Pita de la Selva (*Aechmea magdalenae*)” forma parte de una iniciativa más amplia llamada “Programa Recursos Biológicos Colectivos” (PRBC) impulsada por la CONABIO con la colaboración de distintas organizaciones. Este programa eligió entre sus primeros modelos los casos de la pita de la selva, mezcal papalote de Chilapa y aceite esencial de *linaloe* por representar alternativas productivas y de conservación de los ecosistemas en los que habitan, en los que además hay antecedentes de trabajo con las organizaciones de productores (Larson y Neyra, 2004).

Meta del PRBC: Apoyar el establecimiento de modelos innovadores de apropiación colectiva y sustentable de recursos biológicos para promover una valoración integral del espacio rural, la conservación *in situ* de la diversidad biológica y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales y los consumidores urbanos.

* Números y RTPs. 130: Sierras del Norte de Oaxaca- Mixe, 131:Sierra de los Tuxtlas-Laguna del Ostión, 132: Selva Zoque - La Sepultura y 138: Lacandona.

Figura 5. Distribución y aprovechamiento de la pita de la selva (*Aechmea magdalenae*) en México



Objetivos del PRBC:

- Identificar y diseñar proyectos de investigación aplicada y tecnológica pertinente para apoyar procesos de apropiación social y manejo sustentable de recursos biológicos colectivos.
- Promover la apropiación colectiva de conocimientos y prácticas tradicionales e innovadoras para la conservación *in situ* de la diversidad biológica, su manejo sustentable y el desarrollo de productos y servicios con visión de mercado.
- Promover el uso de información biológica, geográfica y cultural de calidad en el diseño y adecuación de políticas públicas relativas a los procesos de apropiación colectiva y sustentable de recursos biológicos.
- Diseñar una estrategia de comunicación y diálogo entre los sectores y el programa, incluyendo instrumentos diferenciados sectorial y temporalmente.

Biología, generalidades y usos de la especie:

La pita de la selva (*Aechmea magdalenae*) es una planta perenne y terrestre de la familia Bromeliaceae, tolerante a la sombra, con una distribución relativamente amplia entre Ecuador y el sureste de México. Habita en selvas altas perennifolias y selvas medianas neo-tropicales (Brokaw, 1983). Su metabolismo es de tipo CAM, lo que le permite tolerar sombra y luz, y sus largas hojas que llegan a crecer hasta 3.5 metros son muy fibrosas. La fibra que se extrae de las hojas de la pita (*Aechmea magdalenae*) es considerada la fibra natural más resistente y cotizada en el mercado nacional (Larson y Neyra, 2004). Es durable, muy blanca y resistente al agua salada. Desde tiempos lejanos grupos indígenas del sureste del país han utilizado esta fibra para la elaboración de bolsas, cuerdas, hamacas, redes de pesca, sandalias, etcétera. También ha sido utilizada en cuerdas para instrumentos musicales como las famosas jaranas de Veracruz, así como para ropa rústica, tradicional y otras artesanías (Ticktin, 2002).

Figura 6. Fotografías de la fibra de pita procesada y hábitat de la pita



Fotografías: cortesía de Jorge Larson Guerra

Aunque la pita se cultiva y aprovecha en comunidades de Oaxaca, Chiapas y Veracruz, los talabarteros del norte de México ornamentan actualmente con pita artículos de cuero como cinturones, botas y sillas de montar que se venden en México, Estados Unidos y España. Este arte, denominado "piteado", ha sido practicado a pequeña escala en el estado de Jalisco durante casi un siglo y se ha usado para bordar los famosos sombreros, trajes de "mariachi" y otros productos mencionados. Con la adopción de productos piteados por los músicos de "La Onda Grupera", a principios de los 90, la demanda de

esta fibra incrementó considerablemente y cada vez más comunidades en el sureste han establecido plantaciones de pita (Ticktin, 2002).

Desde 1996 diferentes organizaciones civiles e instituciones públicas han promovido y apoyado la propagación del cultivo de ixtle o pita como una alternativa productiva y para la conservación de las selvas. Esto se debe a que como crece en el sotobosque con una considerable cantidad de sombra, lo cual implica que debe tener un dosel o estrato superior en la estructura del bosque, permite tener diversas especies de árboles que a su vez están asociados con otras especies de interés para la conservación.

Condición actual de hábitat de la especie y causas que han generado esta condición:

La deforestación y fragmentación del hábitat son consideradas entre las principales causas de la pérdida de biodiversidad. Se reconocen quizá más de 25,000 especies de plantas vasculares, aglutinadas en una sorprendente gama de formas de vida y grupos funcionales, y acomodadas en asociaciones, formaciones y tipos de vegetación de múltiples manifestaciones de la compleja vegetación nacional. En las selvas altas perennifolias es donde se encuentra una buena parte de esta diversidad (González-Medrano, 2004).

Desafortunadamente, estos ecosistemas han sido degradados por incendios, desmontes y actividades como la roza-tumba-quema para la agricultura, la ganadería y asentamientos humanos a tasas alarmantes. Por ejemplo, en la región de Los Tuxtlas, en Veracruz, las selvas sufrieron una tasa de deforestación anual (expresada como porcentaje de selva remanente que es cortada por año) estimada en un 4.2% durante 1967-1976 y 4.3% durante 1976-1986 (Dirzo y García, 1992). Mientras que en la selva Lacandona la tasa anual fue de 2.1% y 1.6% para los periodos de 1974-1981 y 1981-1991, respectivamente (Mendoza y Dirzo, 1999).

El aprovechamiento de la pita permite conservar remanentes de estas selvas, sin embargo su proceso como producto presenta algunos retos y oportunidades de mejora. Existen dificultades principalmente en el preparado de la fibra para su venta. El beneficiado de la pita el cual consiste en el lavado, blanqueado y peinado de la fibra para que los artesanos talabarteros la puedan utilizar para la fabricación de artesanías y

bordado, no se realiza de manera homogénea entre los productores por lo que se ha dificultado mantener un estándar de calidad para el mercado.

Existen dos formas principales de manejo de la pita en los estados de Oaxaca, Veracruz y Chiapas: 1.) el manejo y aprovechamiento de poblaciones silvestres y 2.) la reforestación para el establecimiento de cultivos bajo sombra natural a partir de hijuelos extraídos de manchones o cultivos.

El manejo de la pita en su estado silvestre se realiza en ecosistemas de selva alta perennifolia y selvas medianas. El manejo de la pita en estas condiciones consiste básicamente en el aprovechamiento de hojas y plantas madres para la obtención de fibra comercial (hojas de más de 1,70 cm) y de hijuelos destinados a la venta, la ampliación del mismo manchón o la reforestación de otras áreas boscosas en forma de cultivo.

La reforestación para el establecimiento de cultivos bajo sombra natural a partir de hijuelos extraídos de manchones o cultivos, se realiza reforestando áreas con vegetación secundaria (acahuales) o primaria, donde a veces están establecidas otras plantaciones como café, palma camedora o vainilla. En estos cultivos se extraen hojas, hijuelos y/o "ramets", es decir una parte de un organismo que se reproduce en forma vegetativa a lo largo de su crecimiento, en las mismas formas que en las poblaciones silvestres.

En estas poblaciones silvestres o manchones, los productores que más experiencias tienen en el manejo sostenible de sus poblaciones de pita realizan el siguiente manejo:

- El aprovechamiento de plantas que tienen al menos 3 años de edad.
- El aprovechamiento de hijuelos que tienen un tamaño superior a 50 cm (1 año de edad).
- La defoliación, cada 6 meses (sin época particular), de 30% de las hojas que provienen de ramets de 3 años y más.
- La extracción de ramets cuando estos han sido defoliados durante varios ciclos y se vuelven menos productivos.
- La extracción de hasta 50% de los hijuelos o ramets jóvenes por planta que tienen un tamaño mínimo de 50 cm.
- El establecimiento de camellones o corredores que permiten realizar con mayor facilidad la extracción de plantas o hijuelas cuyas espinas entorpecen el manejo cuando la densidad de plantas es importante.
- La regulación de la sombra a través del corte de ramas con la finalidad de dejar un porcentaje de aproximadamente 70%.

El aprovechamiento de plantas madres para la extracción de fibra o de hijuelos para la reforestación no se considera como la extracción de un individuo completo debido a que se trata solo de “ramets”. Las plantas que se desarrollan a partir de materiales vegetativos como son los hijuelos desarrollan hojas de tamaño comercial cuando tienen 3 años, las que nacen a partir de semillas tienen un desarrollo mucho más lento (quizás 5 años).

En la mayoría de los casos los aprovechamientos de la pita se realizan en terrenos forestales ejidales o de comunidades indígenas de los estados de Oaxaca (regiones de Cuenca del Papaloapan, Istmo y Chimalapas), Veracruz (Sierra de Santa Marta, Los Tuxtlas, Uxpanapa) y Chiapas (Selva Lacandona, Marques de Comillas, Las Cañadas). En el caso de los ejidos, y a mayor razón en las comunidades indígenas, la certificación agraria de los predios es rara y cuando existe no se aplica a las áreas forestales. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las parcelas con pita tienen poseedores reconocidos por acuerdos comunitarios internos o simplemente por derechos de herencia. En la Selva Lacandona y en la Sierra de Santa Marta, existen manchones de selva y reforestación con pita dentro de Áreas Naturales Protegidas y se sitúan dentro de las zonas de aprovechamientos sustentables de los recursos naturales, en las zonas de uso tradicional y también en zonas núcleos.

En algunos sitios fuera de las áreas naturales protegidas es necesario regular la extracción indiscriminada de pita ya que aparentemente esto ha causado la extinción local de poblaciones silvestres (Ticktin, 2000).

Adicionalmente, los intermediarios más influyentes a nivel nacional son los que contratan una red de intermediarios locales, que se encargan de acopiar y procesar. Comúnmente llamados “coyotes” estos recolectores intermediarios, obtienen las mayores ganancias dejando a los productores con un margen muy reducido en la cadena productiva y de comercialización. Por esta razón se busca apoyar y fortalecer la cadena productiva para contribuir en la formación de un mercado más justo.

Principales Actividades del proyecto:

- Impulsar la investigación aplicada y tecnológica en el manejo sustentable de la pita y los procesos relacionados como el beneficiado de la fibra.
- Llevar a cabo talleres para la apropiación colectiva de conocimientos y prácticas tradicionales e innovadoras para el aprovechamiento sustentable de la pita.

- Utilizar la información biológica, geográfica y cultural para el diseño y adecuación de políticas públicas relativas a los procesos de manejo sustentable de pita.
- Implementar una estrategia de comunicación y diálogo entre los sectores relacionados con el uso de la pita a través de encuentros/ talleres.
- Vincular a los participantes de la cadena productiva de la pita (productor-proveedor-comprador).

Resultados obtenidos:

Con el proyecto se dio comienzo a la instrumentación de una dinámica de encuentros-talleres consecutivos para el intercambio de conocimientos y experiencias en el cultivo, aprovechamiento y comercialización de pita entre productores de los estados de Oaxaca, Veracruz y, más recientemente, Chiapas. En total se realizaron ocho encuentros-talleres donde participaron en promedio 25 personas representando a las organizaciones campesinas y productoras, y procurando que fueran los mismos representantes. Estos encuentros se realizaron con la idea de fortalecer la participación de diferentes actores, así como para reforzar la capacidad de las organizaciones sociales para manejar sustentablemente su recurso y para la integración de cadenas productivas y comerciales. Al término del sexto encuentro/ taller, en marzo de 2003, se constituyó el "Consejo de Organizaciones de Productores Pita de la Selva, A.C." (CONPPITA), que funciona como consejo regulador de este recurso biológico colectivo y con vocación por la calidad en su manejo, su beneficiado, la diversificación y la comercialización de sus productos derivados. El CONPPITA agrupa a 7 organizaciones de productores de Oaxaca, Veracruz y Chiapas, con la finalidad de manejar una marca colectiva, fortalecer la capacidad de sus miembros para producir y comercializar, y promover más ampliamente el uso de la fibra de pita.

Los artesanos talabarteros del Norte de Jalisco se agruparon también para mejorar la calidad de sus productos bordados con pita y para promover más ampliamente la artesanía piteada, lo que dio por resultado la formación del *Consejo Jalisciense Regulador y Promotor del Piteado de Colotlán y Zona Norte* y también de una marca colectiva de artesanía. Hoy estas dos organizaciones gremiales están trabajando para mejorar los lazos de relación entre productores de pita y artesanos, y juntos fortalecer la cadena de comercialización de los productos con pita.

Las líneas de acción prioritarias del CONPPITA incluyeron la capacitación y la coordinación, el manejo sustentable de la pita, la conservación de las selvas, el combate a plagas y enfermedades, el mejoramiento en el beneficiado, el control de calidad, la regularización de aprovechamientos, la innovación para desarrollar nuevos productos y mejoras en la comercialización. Se desarrollaron las Reglas de Operación de la Asociación de Productores y se llevó a cabo una visita del CONPPITA a la Feria de Colotlán, Jalisco. También se realizó el primer curso-taller de beneficiado de la fibra de pita en la historia y uno subsiguiente. Hubo un recorrido por parte de los directivos del CONPPITA a todas las organizaciones productoras. Asimismo se realizó un inventario para la regularización de aprovechamientos y se llevó a cabo un plan de fortalecimiento del CONPPITA.

Durante este proceso, los actores involucrados han buscado la forma de regularizar los aprovechamientos a través de la obtención de permisos federales, la creación de Unidades de Manejo Ambiental (UMAs) y también por medio del desarrollo de normas sociales o comunitarias que permiten un control local de la utilización y comercialización de la especie. Los cambios en el marco normativo ocurridos con la creación de la Ley General de Vida Silvestres referentes a las UMAs y sus reformas posteriores, así como las modificaciones a Ley Forestal han generado incertidumbre en las comunidades respecto a la ruta a seguir para mantener o iniciar la regularización de sus aprovechamientos. Esta situación se complica cuando las delegaciones estatales de la SEMARNAT y la PROFEPA no coinciden plenamente sobre el marco normativo a considerar para las diferentes especies y las estrategias de manejo.

Por esta razón se realizó el 31 de Julio y 1 de Agosto de 2003 un taller sobre normatividad y políticas públicas el cual nació de la preocupación de varios sectores gubernamentales y de la Sociedad Civil interesados en el desarrollo de mecanismos y acuerdos intersectoriales que permiten a las comunidades, que realizan esfuerzos en materia de manejo sustentable de sus recursos naturales, regularizar sus aprovechamientos. Se buscó entonces generar espacios de discusiones y grupos de trabajo que permiten avanzar sobre dos frentes:

- Regularizar los aprovechamientos basándose en el marco normativo actual.
- Hacer propuestas de modificación o enriquecimiento de las leyes y de sus reglamentos.

En este taller participaron varias organizaciones productoras e investigadores y fue convocado conjuntamente por el Programa de Recursos Biológicos Colectivos de la CONABIO y La Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT. Los resultados del taller representaron una retroalimentación para las políticas, reglamentos y normas en materia del aprovechamiento de especies forestales no maderables.

Análisis y conclusiones del proyecto:

La meta, objetivos y actividades, estaban muy bien estructuradas siendo claras y alcanzables con los recursos humanos y financieros con los que contaba la institución. La CONABIO cuenta con un sólido equipo y experiencia en conservación, y tiene la capacidad de gestionar con autoridades en los tres niveles de gobierno (municipal, estatal y federal). Además colaboraron con organizaciones con amplia trayectoria en la participación local para aprovechamiento sustentable de recursos naturales.

Siendo los objetivos del PRBC amplios, y para poder cumplirlos, se acotaron a actividades cruciales para el proyecto del recurso biológico "Pita de la selva". Por ejemplo el PRBC tienen como meta general elevar la calidad de vida de las comunidades rurales y los consumidores urbanos sin embargo, en cuanto a los segundos, no existe una ingerencia directa como la hay con otros proyectos de recursos biológicos del PRBC de la CONABIO, además de ser algo ambicioso y difícil de conseguir. El diseño del proyecto así como las actividades llevadas a cabo resultaron ser favorables al haber obteniendo logros importantes. En cuanto al monitoreo de avances se dio un estrecho seguimiento a los talleres y actividades programadas, realizando minutas y memorias y verificando el cumplimiento de los acuerdos de cada encuentro. Este proyecto fue predominantemente social y se buscó sobre todo elevar la calidad de vida de los pobladores de las zonas de selva a través de esta actividad rural alternativa.

En muchos proyectos de conservación se buscan alternativas económicas para las comunidades locales que no degraden sus recursos naturales. Sin embargo es común que las actividades económicas no representan una alternativa real por presentar costos elevados y ganancias muy reducidas, o en algunos casos no se regula adecuadamente la actividad y llega convertirse en un problema o presión en el largo plazo para el recurso biológico (Ticktin *et al.*, 2002).

Aparentemente, en el caso de la pita sí existe una oportunidad real y viable para algunos habitantes de las selvas de México de realizar un manejo sustentable y costeable. Esto se demuestra mediante un análisis de los costos y ganancias económicas sobre los principales usos de áreas boscosas en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas. De acuerdo con Ticktin y colaboradores (2003) el número de días-hombre por año requerido para el aprovechamiento de pita de la selva es aproximadamente la mitad del requerido para el cultivo de café y ligeramente menor para la producción ganadera. Sin embargo, las ganancias económicas por hectárea de la pita han sido 10 veces mayores a las obtenidas en la ganadería y más de cinco veces mayores a las del cultivo de café. Adicionalmente, los costos de inversión y establecimiento de las plantaciones o aprovechamientos de pita son significativamente menores (ver cuadro 2). Además, los calendarios del aprovechamiento de *A. magdalenae* no representan ningún conflicto con los periodos de las labores, como la milpa, de la mayoría de los campesinos (Ticktin *et al.*, 2003).

Cuadro 2. Estimaciones por hectárea de los costos y ganancias económicas, en pesos mexicanos, dependiendo del tipo de actividades productivas en sitios boscosos dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas.

Actividad productiva	Costo de inversión e instalación	Años necesarios para la producción	Ingreso anual neto	Jornales requeridos al año (días-hombre)
Producción ganadera extensiva	\$ 3,750	0	\$ 750	105
Renta de la tierra	0	0	\$ 1,500	0
Cultivo de café	\$ 1,750	3	\$ 2,580	62
Cultivo de pita de la selva	\$ 1,670	3-4	\$16,000	89

Fuente: modificado con autorización de los autores de Ticktin, *et al.*, 2003. Agriculture, Ecosystems and Environment 94(2): Tabla 3. pp133.

Cabe destacar que la industria del piteado consume un mínimo de 3 toneladas de fibra al año y que entre el 50% y el 60% de los productos piteados son exportados a Estados Unidos (Ticktin, 2002).

Proyectos como este son una forma de comenzar a actuar sobre la contradicción entre riqueza natural y pobreza en las regiones de mayor diversidad biológica y cultural de México. Los recursos biológicos no deben ser vistos como una más de las tragedias de la conservación sino como una herramienta para apuntalar la conservación *in situ* y el desarrollo comunitario (Larson y Neyra, 2004).

Comentarios adicionales:

- El FMCN apoyó un proyecto de investigación y participación anteriormente donde se generaron muchas de las publicaciones citadas en este estudio de caso (ver. Tickin, 2002; Tickin *et al.*, 2002; Tickin y Johns, 2002 ;Tickin *et al.*, 2003).
- Es probable que hoy existan poblaciones de pita más extensas que hace 15 años, aunque la diversidad genética disponible quizás sea menor debido a la reproducción vegetativa vía hijuelos, temas relevantes para la conservación de la biodiversidad y que se investigan recientemente (Larson y Neyra, 2004).
- Existen experiencias similares en el uso sustentable y diversificado de especies forestales no-maderables y recursos naturales como: orquídeas, palmas, plantas ornamentales (aráceas, cactáceas y cícadas), hongos, miel, peces, mariposas, por mencionar algunos, en varios sitios el país por parte de las comunidades locales, sin embargo muchos han tenido la dificultad de entrar al mercado de manera satisfactoria y por ende los beneficios a los productores y las comunidades en general han sido reducidos (FMNC, 2002; obs. pers.).
- Algunos estudios realizados en Panamá sugieren que de no dar uso o manejo adecuado de *A. madalena*, bajo ciertas condiciones ésta puede dominar el sotobosque e inhibir el desarrollo de algunas especies arbóreas (Brokaw, 1983).

4.2.3.) Restauración ecológica en islas del Parque Nacional Bahía Loreto.

Institución ejecutora: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.–CIBNOR

Ubicación del proyecto: Islas del Parque Nacional Bahía de Loreto (PNBL). Región Marina Prioritaria (RMP) número: 10 - Complejo insular de Baja California Sur. AICA: 24 Archipiélago Loreto.

Especies y situación: Las cinco islas del parque albergan al menos 12 especies de mamíferos, de los cuales tres son endémicos a nivel de especie y cinco a nivel de subespecie. Por su parte los reptiles se encuentran representados por al menos 36 especies, de las cuales 10 son endémicas a nivel de especie y dos a nivel de subespecie (Gismer, 2002). Prácticamente, todas estas especies están incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.

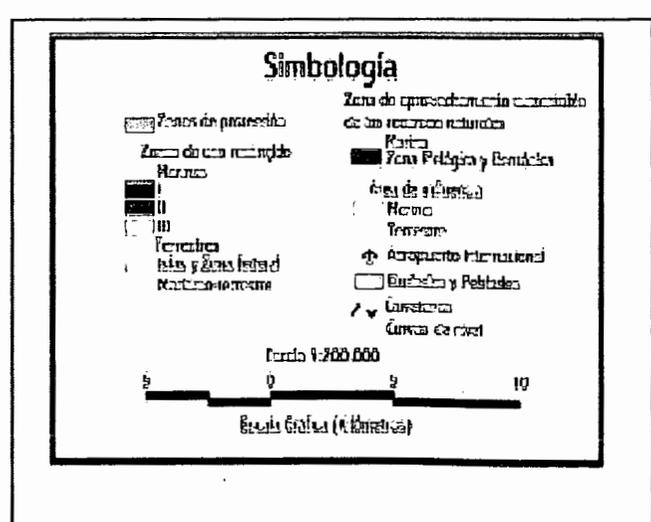
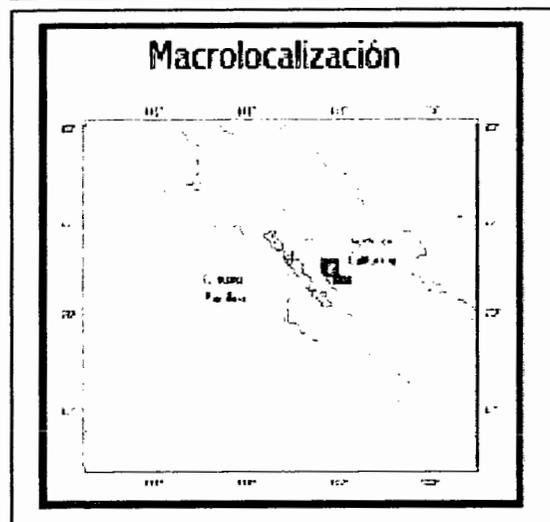
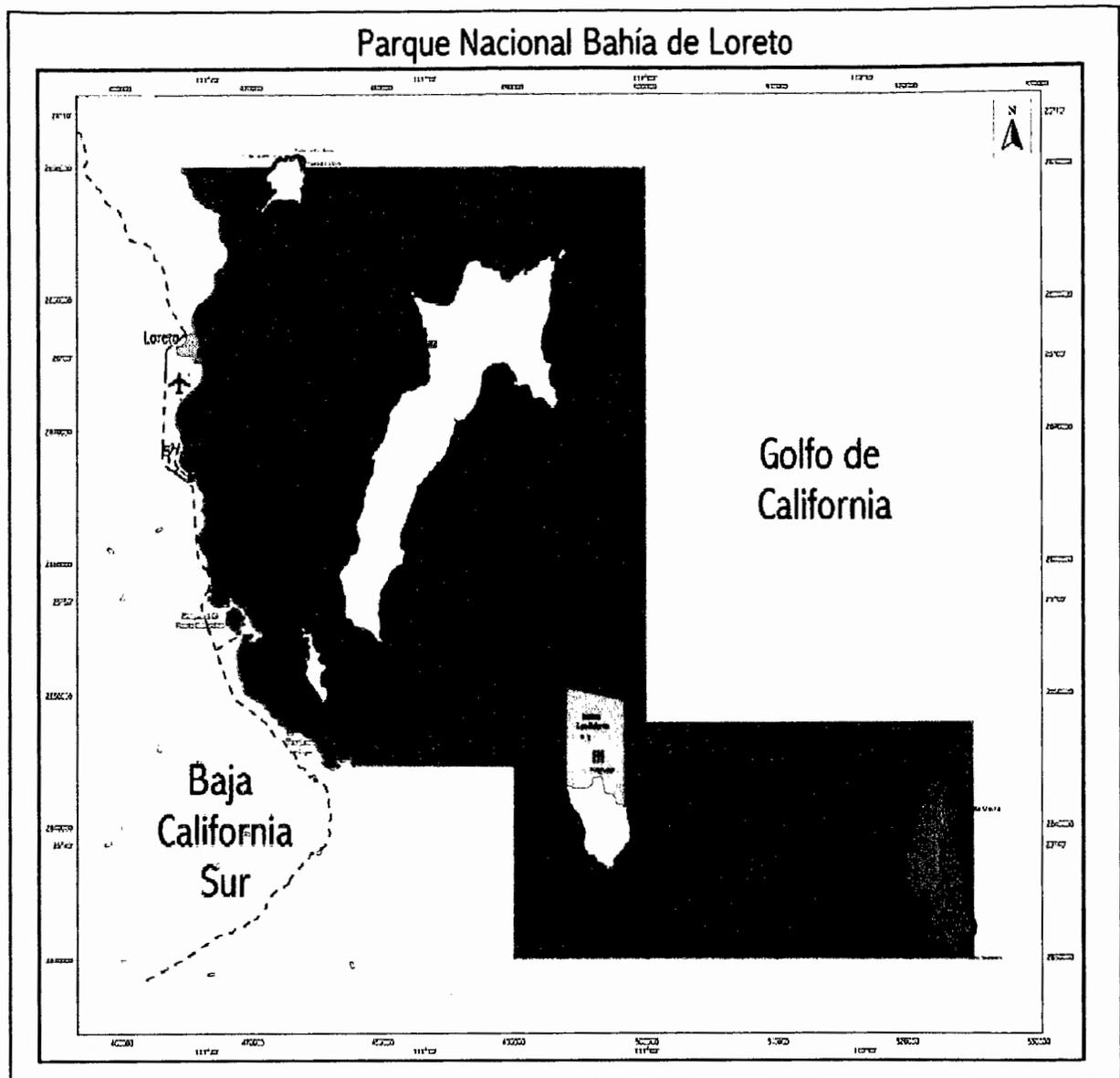
Duración del proyecto y periodo: 5 años (60 meses) de enero de 2000 a diciembre de 2004.

Meta: Reestablecer las condiciones naturales de las islas del Parque Nacional Bahía de Loreto, Golfo de California, con el fin de garantizar la sobrevivencia y conservación de las especies nativas de estos ecosistemas.

Objetivos:

- Erradicar las especies exóticas o introducidas como los gatos, ratones y ratas domésticas de las islas.
- Determinar la distribución y densidades de las especies residentes (mamíferos reptiles) de cada una de las cinco islas del Parque Nacional con la finalidad de determinar su estatus de conservación.
- Crear conciencia ambiental sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales de las islas, a través de un programa de educación ambiental.

Figura 7. Localización de las Islas del Parque Nacional Bahía de Loreto. Fuente: CONANP



Generalidades del Parque Nacional, las islas y las especies:

En general, las islas del Golfo de California conforman un caso particularmente interesante desde el punto de vista ecológico y evolutivo. Las características de su clima y ambiente desértico, con escasa precipitación y altas temperaturas durante la mayor parte del año, han determinado la composición de una fauna altamente especializada. En el caso de los reptiles y los mamíferos terrestres, las aguas del golfo proveen una fuerte barrera para la dispersión y el flujo genético, registrándose una proporción significativa de endemismos (Case *et al.*, 2002).

En el Golfo de California frente a las costas del municipio de Loreto, en la porción centro-este del Estado de Baja California Sur, se ubica El Parque Nacional Bahía de Loreto (PNBL) que fue decretado el 19 de julio de 1996 como Área Natural Protegida con la categoría de Parque Marino Nacional. El PNBL está constituido por aproximadamente 206,580 has de superficie marina y terrestre. El ambiente terrestre abarca una superficie de 22,680 has, compuesto por varios islotes y las siguientes cinco islas: del Carmen, Coronado, Danzante, Montserrat y Santa Catalina, comúnmente conocida como Catalana (CONANP, 2000).

En isla del Carmen, la única isla del archipiélago de PNBL privada y la mayor en extensión (151 Km²), habitan cuatro especies de mamíferos y quince de reptiles; en isla Santa Catalina (43 Km²), habita sólo una especie de mamífero y diez especies de reptiles; en isla Montserrat (19 Km²) se distribuyen dos especies de mamíferos y trece de reptiles; en isla Coronados (8.5 Km²) se encuentran tres especies de mamíferos y catorce de reptiles; y por último, isla Danzante (4.9 km²) cuenta con dos especies de mamíferos y catorce de reptiles (CONANP, 2000 ; ICEG, 2004).

De los mamíferos terrestres que habitan de las islas del PNBL aproximadamente 12 se encuentran en la *NOM-059-SEMARNAT-2001* bajo alguna categoría de riesgo. Así, por ejemplo: existen dos especies endémicas y están consideradas también como amenazadas (*Peromyscus slevini* y *P. pseudocrinitus*). La especie *P. canipes*, además de ser endémica a nivel de especie, tiene estatus de rara. Cinco mamíferos son endémicos a nivel de subespecie y están bajo categoría de amenazados: *Chaetodipus spinatus seorus*, *Ch. spinatus occultus*, *Neotoma lepida nudicauda*, *N. lepida latirostra* y *P. eva carmeni*. La especie *Ch. baileyi fornicatus* es endémica a nivel de subespecie y rara en la Norma

Oficial Mexicana y la especie *Ch. spinatus pullus* no es endémica pero sí está amenazada. En isla Coronados existe una especie de rata llamada *Neotoma bunker* que se encuentra en peligro de extinción.

De los reptiles terrestres de las islas del PNBL aproximadamente 33 cuentan con alguna categoría de protección de acuerdo con la *NOM-059- SEMARNAT -2001*, ya sea a nivel de especie o subespecie, las especies consideradas como amenazadas son: *Cnemidophorus catalinensis*, *Crotalus catalinensis*, *Callisaurus draconoides carmenensis*, *Cnemidophorus hyperythrus pictus*, *C. enyo enyo*, *Eridiphas slevini slevini*, *Masticophis flagellum fuliginosus*, *Sauromalus ater ater*, *S. ater slevini* y *S. slevini*. Las especies catalogadas como raras son: *Phyllodactylus bugastrolepis*, *Coleonix variegatus*, *Chilomeniscus cinctus*, *Sceloporus lineatus* y *Uta squamata* y a nivel de subespecie: *Dipsosaurus dorsalis catalinensis*, *Lampropeltis getulus catalinensis*, *Leptotyphlops humilis lindsayi*, *Phyllodactylus nocticolus coronatus*, *P. nocticolus nocticolus*, *P. xanti xanti*, *Hypsiglena torquata ochrorhyncha*, *H. torquata catalinae* y *H. torquata venusta*. Los reptiles terrestres catalogados en peligro de extinción son: *Sauromalus klauberi*, *Crotalus mitchelli mitchelli*, *C. ruber lucasensis* (CONANP, 2000; ICEG, 2004).

En la isla Santa Catalina habita una especie endémica que, sin duda, es la más peculiar y asombrosa de los reptiles del PNBL, la víbora de cascabel *Crotalus catalinensis*, la cual paradójicamente carece de cascabel. Dos de los aspectos más notables de esta especie son su incapacidad de formar el típico cascabel (Meiners, 2003; Avila-Villegas, 2005) y sus supuestos hábitos arborícolas (Gismer, 2002). Rubio (1989) propuso que la pérdida del cascabel se pudo deber a la ausencia de depredadores naturales en la isla, argumentando que ello restó utilidad a este dispositivo para ahuyentar potenciales amenazas en ausencia de depredadores. Asumiendo que al no haber animales grandes o de suficiente tamaño, este mecanismo de advertencia para que no la pisen o agredan ha desaparecido (Rubio, 1998). Pérdidas fisiológicas y conductuales similares se han documentado en la fauna de las islas (Case *et al.*, 2002). Por otro lado Gismer (2002) menciona que es una adaptación para cazar aves, pues una estructura sonora como el cascabel revelaría su presencia y ahuyentaría a sus presas al tratar de capturarlas sobre la vegetación. Finalmente, Greene (1997) también sugirió que la pérdida del cascabel pudo deberse a modificaciones en los genes que controlan su formación. Otra característica interesante en esta serpiente son las variaciones fenotípicas que presenta llamadas "morphos"; presentando dos coloraciones, claras (grises) y oscuras (café)

completamente distintas y marcadas (Meiners 2003). Lo cual presentan otras especies de cascabeles como por ejemplo la serpiente *Crotalus horridus horridus* (Rubio, 1998).

Figura 8. Fotografías de la víbora de cascabel *Crotalus catalinensis*



Condición actual de las especies y causas que han generado esta condición:

Las islas son frágiles, las poblaciones que ahí habitan tienden a ser pequeñas con límites o barreras geográficas y con fluctuaciones naturales en sus números de manera importante; ahí, muchas especies han evolucionado en ausencia de depredadores y por lo tanto han perdido mecanismos de defensa. Por otro lado, en la medida en que la gente se traslada más de un lado a otro, también se han transportado plantas y animales a lugares del mundo donde nunca habían existido antes, entrando en la cadena trófica y a veces alterándola de manera profunda, particularmente en ecosistemas insulares (Millenium Ecosystem Assessement, 2005).

En cuanto a la pérdida de biodiversidad, de acuerdo con algunos autores (Wilson, 1992), la introducción de especies exóticas ocupa el segundo lugar en importancia después de la destrucción del hábitat, al actuar de manera sinérgica con otras amenazas. Se calcula que aproximadamente el 17% de las extinciones de especies animales en tiempos históricos, en todo el mundo, pudo ser generado por la introducción de especies exóticas (Groombridge, 1992). Una especie importante en este sentido es el gato doméstico (*Felis catus*). Se cree que los egipcios fueron los responsables en su domesticación al utilizar al gato africano salvaje (*Felis silvestris libyca*) para mantener a las ratas fuera de los sitios donde almacenaban sus granos y cereales, hace aproximadamente 4,000 años (Serpell, 2000; Gould, 1996). Los gatos domésticos (*Felis catus*) han viajado y sido introducidos por el ser humano extensamente alrededor del mundo, incluyendo islas deshabitadas e inhóspitas, estableciendo frecuentemente poblaciones asilvestradas.

Generalmente, se considera animal "feral" o asilvestrado, aquel que haya salido de su estado doméstico y regresado, parcial o totalmente a su estado silvestre. Existen diversos ejemplos en la literatura de especies asilvestradas, ferales o semi-domesticadas entre los que destacan burros, caballos, cabras, cerdos, conejos, gatos, zorros y el dingo en Australia, entre otros (Corbett, 2004).

Los gatos asilvestrados o ferales han sido causantes de la disminución o extinción de varias especies nativas de animales pequeños y medianos en varias partes del mundo. Han sido identificados como los depredadores con mayor impacto sobre las poblaciones nativas en islas ya que son depredadores oportunistas y su dieta incluye una amplia variedad de aves, insectos, mamíferos y reptiles (Fitzgerald, 1988).

En México, algunos ejemplos que son atribuidos al gato feral han sido la severa reducción y prácticamente extinción de las colonias de aves como la pardela mexicana (*Puffinus opisthomelas*), alcita de Cassin (*Ptychoramphus aleuticus*) y mérgulo de Xantus (*Endomychura hypoleuca*) o la extinción del Petrel de Guadalupe (*Oceanodroma macrodactyla*), la paloma de Socorro (*Zenaida graysoni*) y un gorrion endémico de Isla Todos Santos (*Aimophila ruficeps sanctorum*) (Mellink, 1992). Así mismo los gatos han sido considerados un factor de riesgo para las poblaciones de numerosas especies de roedores endémicos como los ratones *Chaetodipus anthonyi* y *Peromyscus interparietalis* y la rata *Neotoma bryanti* y la extinción de las ratas endémicas *N. anthonyi* y *N. martinensis*. Es posible que *Peromyscus guardia* también se haya extinto debido a la introducción de gatos a Isla Ángel de la Guarda (Mellink, 1992). Esta especie probablemente también esté asociada a la reducción poblacional del conejo de Isla Cedros (*Sylvilagus bachmani cerrosensis*). Velarde y Anderson (1994) han identificado a la especie como uno de los factores de riesgo más importantes para las poblaciones de aves acuáticas de las Islas Ángel de la Guarda, San Marcos, Carmen, Santa Catalina y Cerralvo.

Es muy probable que en islas y en los ambientes naturales que rodean los núcleos poblacionales a los que están asociados, también estén teniendo un fuerte impacto sobre poblaciones de otros mamíferos pequeños (ardillas, tlacuaches, etcétera.), reptiles y anfibios, al ser excelentes depredadores y con un gran potencial reproductivo. Particularmente se han documentado y se les han atribuido a los gatos ferales más de 10 extinciones recientes o cercanos a extinguirse de roedores nativos en el noroeste costero mexicano (Mellink 1992; Álvarez y Cortés 1996; Álvarez y Ortega 2002; Mellink *et al.*

2002). Por otro lado la presencia tanto de los ratones (*Mus musculus*) como de las ratas (*Rattus sp.*) introducidos, compiten por el espacio y alimento con las especies residentes de las islas (Álvarez y Ortega 2002).

Adicionalmente, las islas del PNBL tienen una gran importancia turística por la belleza de sus playas y la cercanía a importantes centros turísticos como Loreto, Nopoló y Puerto Escondido, lo cual genera un gran número de visitas durante todo el año a las islas, dando lugar a una serie de perturbaciones, entre las que destacan las deposición de basura, corte de leña para fogatas, perturbación de las especies residentes e introducción de especies exóticas.

Por otra parte, los efectos derivados de las actividades humanas que se llevan a cabo en las Islas representan una evidente amenaza sobre todo para *C. catalinensis*. Los pescadores, por ejemplo, establecen campamentos en algunas playas donde permanecen una o dos semanas mientras realizan actividades de pesca en los alrededores de las islas. De acuerdo con Avila-Villegas (2005), algunos de ellos han mencionado que en sus incursiones en la isla para buscar leña o defecar, matan a las serpientes de cascabel cuando las encuentran en su camino por el temor que les causan.

Desafortunadamente, se desconoce el estatus de conservación de la mayoría de las especies residentes de las islas. Por ejemplo la rata endémica *Neotoma bunkerii* no ha sido encontrada y se teme que se encuentre extinta; mientras que las poblaciones de los ratones *Peromyscus pseudocrinitus* y *Chaetodipus spinatus pullus* aparentemente se encuentran en estado crítico y se teme que, de seguir actuando sobre ellas los factores que han mermado sus poblaciones, se extingan en el corto plazo.

Principales Actividades del proyecto:

- Colecta y análisis de muestras fecales de especies exóticas, particularmente del gato doméstico asilvestrado.
- Trampeo y erradicación de especies exóticas como los gatos, ratones y ratas domésticas de las islas, con trampas "Sherman" para los roedores, y de muelle y "Tomahawk" para capturar a los gatos.
- Monitoreo de poblaciones nativas de reptiles y mamíferos. Estos últimos principalmente con trampas tipo "Sherman".

- Desarrollar materiales y llevar a cabo eventos de educación ambiental propiciando un cambio de actitud positivo hacia la conservación de las islas.

Resultados obtenidos:

De acuerdo a la problemática existente en las islas del PNBL, donde la degradación de las condiciones naturales hacía peligrar la sobre-vivencia de las especies de fauna residente, se propuso frenar los factores negativos que estaban incidiendo en estas áreas. En este sentido, se llevaron a cabo actividades de erradicación de especies exóticas (particularmente de gatos domésticos asilvestrados), en colaboración con el Grupo de Ecología y Conservación de Islas A.C. (GECI), quedando las islas Danzante y Monserrat libres de este depredador, mientras que Catalana está casi libre de ellos, no habiendo sido posible trabajar en la isla del Carmen debido a desacuerdos con los propietarios de la isla. Los métodos utilizados para la erradicación de los animales introducidos fueron la cacería directa y el trapeo con la utilización de cebos o atrayentes químicos.

En la determinación de las densidades y distribución de mamíferos y reptiles nativos, se identificaron las especies con hábitats restringidos, tal como las lagartijas de los géneros *Petrosaurus*, *Sauromalus* y la especie *Callisaurus draconoides*, mientras que las lagartijas del género *Uta* fueron las que se presentaron una amplia diversidad de hábitats en los que fueron presentes. En relación a los roedores presentes, se identificó la amplitud de sus distribuciones y las variaciones temporales de su densidad, concluyendo que deben continuar con el estatus con el cual están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT -2001, a excepción de los roedores *Chaetodipus baileyi fornicatus* y *Neotoma bunkerii*, especies que, después de varios años de búsqueda, hacen suponer su extinción de las islas Montserrat y Coronados respectivamente.

Como parte importante del proyecto, se desarrollaron actividades de educación ambiental dirigidas tanto al personal del Área Natural Protegida (ANP), como al público en general en la Cd. de Loreto y La Paz, así como a los habitantes de las comunidades pesqueras de Liguí y Ensenada Blanca (municipio de Loreto), contribuyendo al proceso de adquisición de una conciencia ambiental positiva, que se traduzca en comportamientos en favor del ambiente del Parque Nacional.

El proyecto desarrollado contribuyó a la sobre-vivencia de las especies residentes de las islas del PNBL, al eliminar un factor que incidía negativamente en sus poblaciones; al

mismo tiempo contribuyó de forma importante al conocimiento existente en torno a los recursos de esta ANP, de los cuales no se disponía de información.

Se erradicaron los gatos de las islas Danzante y Montserrat, mientras que para Catalana los gatos fueron reducidos significativamente, restando aparentemente sólo un individuo a ser erradicado. En la isla del Carmen no se llevaron actividades de erradicación debido a que no se llegó a un acuerdo con los propietarios de la isla para que se permitiera trabajar en ella, dado que procuran no exista interacción alguna con la población de borrego cimarrón de la isla.

Los resultados de la dieta del gato doméstico, llevado a cabo a través del análisis de sus excretas antes de iniciar las actividades de erradicación, mostraban que los roedores eran una parte importante de su dieta, tanto en las islas Danzante, Montserrat y Catalana, con lo cual, la erradicación libera a estas especies de una presión negativa sobre sus poblaciones (ver cuadro 3).

Cuadro 3. Dieta del gato doméstico en isla Catalana a través del análisis de 111 excretas colectadas en el año 2003.

Especie	Frecuencia de ocurrencia	Porcentaje
MAMÍFEROS		
<i>Peromyscus slevini</i> (ratón)	102	92%
Murcielago	1	-
AVES		
Marinas	21	19%
Terrestres	12	11%
REPTILES		
<i>Sceloporus lineatus</i> (bejorí)	27	24%
<i>Crotalus catalinensis</i> (vibora de cascabel)	14	13%
<i>Dipsosaurus catalinensis</i> (cachorón güero)	9	8%
<i>Sauromalus klauberi</i> (chuckuala)	8	7%
Culebras	8	7%
<i>Cnemidophorus catalinensis</i> (huico)	1	-
<i>Uta squamata</i> (lagartija)	1	-
PECES	18	16%
ARTROPODOS		
Acrididae (saltamontes)	39	35%
Carambrycidae	29	26%
Tenebriontíde (pinacates)	26	23%
Gryllidae (grillos)	1	-
Formicidae (hormigas)	6	5%
Alacrán	5	5%
VEGETACIÓN		
Semillas de <i>Stenocerus gummosus</i>	31	28%
Gramíneas	24	22%
Hojas	24	22%
Semillas de <i>Pachycereus pringlei</i>	11	10%
Semillas de <i>Jatropha cuneata</i>	2	2%
Semillas de <i>Bursera sp.</i>	2	2%

La determinación de las presas a través de las excretas se dio únicamente cuando los restos resultaban claramente identificables como pelo, escamas y partes del cuerpo (como manos y cola en reptiles) Cabe destacar que los porcentajes de la tabla no son

absolutos para el total de las excretas y sus componentes (*items*). Para más detalles de la metodología empleada revisar Ávila-Villegas (2005) y Venegas-Barrera (2003).

Se determinó el estado de conservación de todas las especies de roedores de las islas del Parque (excepto isla del Carmen). En este sentido, se confirmó el estado de amenazada para las siguientes especies: *Peromyscus pseudocrinitus*, *Peromyscus caniceps*, *Peromyscus slevini*, *Chaetodipus spinatus pullus*, *Chaetodipus spinatus seorsus*, *Neotoma lepida latirostra*. Mientras que *Neotoma bunker* y *Chaetodipus baileyi fornicatus* aparentemente se encuentran extintas.

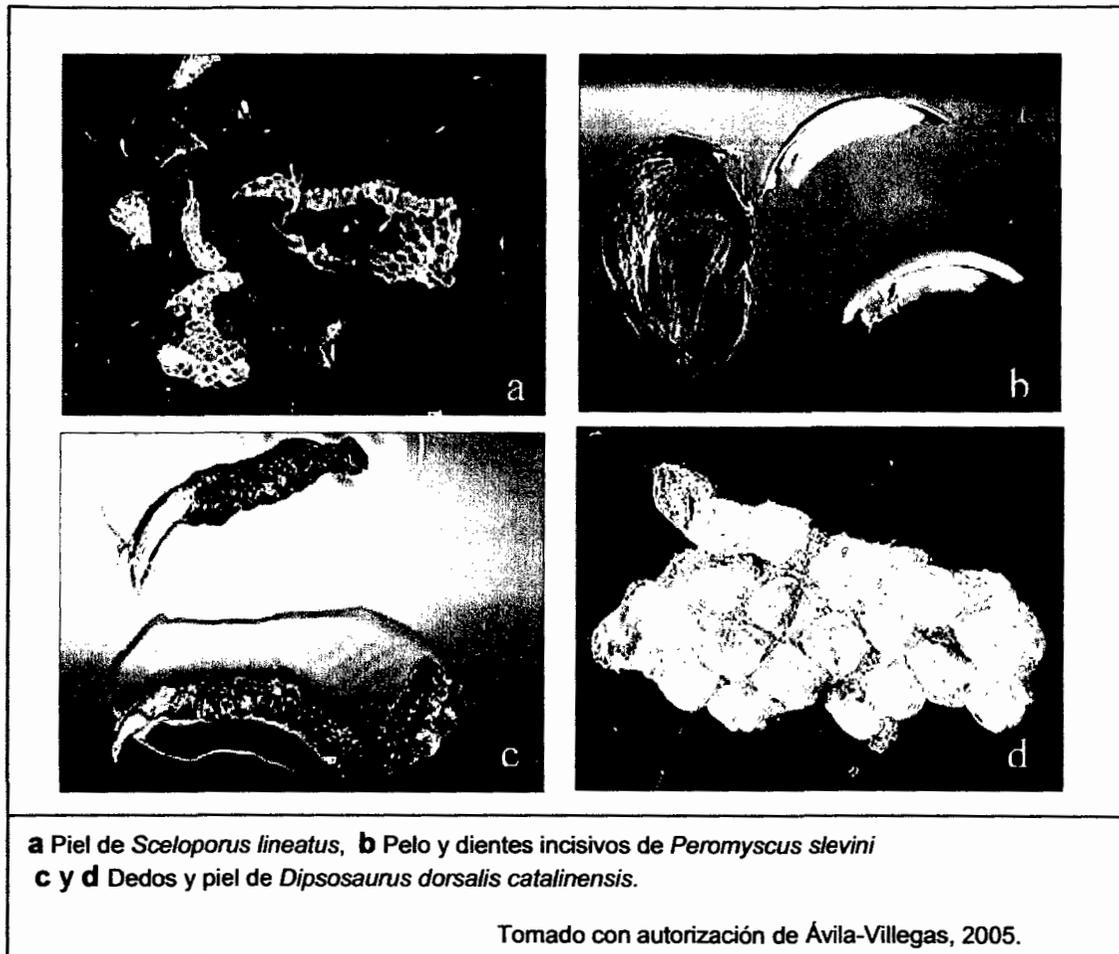
Se identificó en el roedor de isla Montserrat (*Peromyscus caniceps*), un problema grave de parasitismo por un díptero del género *Cuterebra*, el cual presenta dos periodos de infestación durante el año, afectando un alto porcentaje de la población de roedores. Este parásito impide la reproducción de los individuos en los cuales el parásito se aloja en la porción inguinal, siendo además un factor de mortalidad, ya que al momento de la expulsión, el parásito daña la piel del roedor dejándolo expuesto a infecciones, habiendo comprobado que hay individuos que mueren. Se intentó identificar la especie del díptero, para lo cual se mantuvieron en laboratorio algunas larvas colectadas en el campo, sin embargo ninguna alcanzó su etapa adulta, por lo que no fue posible identificarla. Se desconoce cómo llegó este díptero a la isla. En las islas relativamente cercanas a Montserrat (Catalana y Danzante) no existe la presencia de parasitismo en sus roedores residentes.

Se identificó la densidad y distribución de los reptiles de las islas. Los resultados mostraron la importancia de la época de lluvias de verano en las poblaciones de estos organismos, ya que la abundancia de éstas se refleja en incrementos en la población, mientras que los periodos de sequía inciden inversamente. Algunas especies estuvieron asociadas a un solo hábitat, como *Callisaurus draconoides* a dunas y los géneros *Petrosaurus* o *Sauromalus* a zonas rocosas; mientras que otras, como *Uta spp.*, se presentaron en casi todos los hábitats de las islas. La isla con mayores abundancias de reptiles fue Catalana, seguida de Coronados, Montserrat y Danzante respectivamente. El hábitat con menor diversidad y abundancia de lagartijas fue el matorral halófilo.

Se identificó la presencia de la serpiente de cascabel de la isla Catalana, de la cual se pensaba que quedaban pocos individuos. Se confirmó su estado de conservación como amenazada. Para conocer la dieta de *C. catalinensis*, se obtuvieron dos tipos de muestras

de las serpientes capturadas: contenidos estomacales y excretas. Colectadas durante los tres años de muestreo (2002-2004). Ambas muestras se analizaron en el laboratorio (ver Figura 9). De esta forma se determinó su dieta identificando la dependencia que tiene con el roedor residente *Peromyscus slevini*, el cual compone el mayor porcentaje de la misma.

Figura 9. Vestigios de presas en las excretas de *Crotalus catalinensis*



La serpiente se distribuye tanto en hábitats arenosos en los fondos de las cañadas, como en las laderas pedregosas de éstas. Entre los depredadores de la serpiente se encuentran los gatos asilvestrados (ver cuadro 3) y lechuzas (*Tyto alba*). Las actividades humanas inciden negativamente en las poblaciones de la serpiente, ya que por ejemplo, los pescadores la matan cuando se aproxima a los campamentos pesqueros, existiendo igualmente tráfico ilegal de animales.

En el tema de la educación ambiental, se contribuyó en la formación ambiental del personal del Parque Nacional Bahía de Loreto, al impartirse un curso-taller de educación

ambiental. La educación ambiental es el eje sobre el cual giran la mayor parte de las actividades de conservación de esta ANP. Se contribuyó a la sensibilización y concientización de los usuarios del Parque Nacional, a través de impartir pláticas y talleres de Educación Ambiental. En isla Coronados, como resultado de las pláticas con los pescadores que acuden al campo pesquero situado en la playa "Los Metates" (al sureste de la isla), actualmente limpian dicha área manteniéndola libre de desechos de productos del mar (restos de peces fileteados, conchas, etcétera). Sin embargo, la basura presente en los campos pesqueros de Catalana y Montserrat, indica la necesidad de intensificar las acciones de educación con las comunidades de donde provienen los pescadores que aquí se instalan durante las temporadas de pesca.

Análisis y conclusiones del proyecto:

Con los resultados del proyecto, las autoridades del PNBL, podrán planificar las actividades de conservación más eficientemente ya que cuentan ahora con información básica sobre las especies de roedores y reptiles que habitan las islas y sus amenazas.

Los objetivos de este proyecto se cumplieron satisfactoriamente aunque es necesario continuar con los monitoreos para asegurar la erradicación de las especies exóticas y también seguir llevando a cabo actividades de educación y difusión para prevenir la introducción futura de otras especies u otros individuos de gatos, ratas y ratones domésticos. La presencia de especies exóticas en las islas, está ligada a una escasa conciencia ambiental por parte de quienes los llevan a estos sitios (accidental o intencionalmente) por lo que se requiere dirigir los esfuerzos de difusión a estas personas.

El CIBNOR cuenta con un sólido equipo de jóvenes estudiantes de posgrado tanto de maestría como de doctorado y técnicos especializados, así como con laboratorios, equipo e infraestructura para investigación. De igual forma el responsable de este proyecto cuenta con una amplia experiencia en ecología y conservación de ecosistemas insulares, además de contar con entrenamiento en educación ambiental; habilidades claves para alcanzar la meta propuesta en este proyecto. Para la ejecución del proyecto fueron indispensables las alianzas con la dirección del PNBL y con GECCI, A.C.

A parte de contar con los recursos humanos adecuados este tipo de proyectos requiere de una considerable cantidad de recursos económicos para llevar a cabo actividades de largo plazo necesarias para el PNBL.

Para continuar con las actividades de monitoreo este proyecto fue seleccionado y está siendo apoyado actualmente por la iniciativa Fondo para la Conservación del Golfo de California, a través de la campaña “*Baja Forever*” en coordinación con la compañía de turismo “*Lindblad Expeditions*”, para que continúe sus actividades en la Isla Santa Catalina. Esta campaña es una iniciativa regional donde se recaudan fondos del turismo para poder financiar actividades de largo plazo en la región de la península de Baja California y el Mar de Cortés. Un esquema similar se inició hace algunos años en las Islas Galápagos con resultados de recaudación importantes que se traducen en acciones de educación y conservación en este sitio prioritario para la conservación por sus altos endemismos.

Proyectos como este de conservación *in situ* y restauración de áreas frágiles como las islas requieren de mucha investigación previa y de una sólida línea de base para poder llevar a cabo proyectos efectivos que permitan la conservación de las especies.

Comentarios adicionales:

- Las especies insulares son susceptibles a presentar una disminución en su población por factores adversos como la esto-casticidad demográfica, esto-casticidad ambiental, pérdida de variabilidad genética y por ende es posible que enfrenten la extinción (Caughley y Gunn, 1996).
- Los gatos asilvestrados, además de ser excelentes cazadores, producen generalmente dos camadas al año con un promedio de 4 crías y un rango de variación de 1 a 8 crías por camada y generalmente alcanzan la madurez sexual entre los 7 o 12 meses de edad (Nowak, 1999). Esto representa un problema para su erradicación ya que si únicamente se reduce a una población de gatos y no se erradica en su totalidad esta puede recuperarse rápidamente.
- De manera contraria, existen proyectos de conservación y desarrollo en islas con introducción de especies de interés de conservación. Un ejemplo de esto es el proyecto de aprovechamiento del borrego cimarrón (*Ovis canadiensis*) en Isla Tiburón, la isla más grande en extensión del país, con ganancias importantes para la comunidad indígena Seri y que permiten financiar los estudios para el manejo y aprovechamiento. Adicionalmente, con este programa se ha hecho posible la

extracción de casi 200 ejemplares de borrego para la repoblación y recuperación de las poblaciones en los estados de Chihuahua, Coahuila y Sonora (Medellín y Colchero, 2001).

- La restauración, es un tema muy amplio pues se realiza en prácticamente todos los tipos de ecosistemas y con muy distintos enfoques. Principalmente en Norteamérica existen muchos proyectos sobre la restauración de humedales y bosques templados, también hay numerosos trabajos enfocados a la restauración de suelos u otros elementos de los ecosistemas. En México existen varias experiencias al respecto en ecosistemas continentales y con especies endémicas (ver Jiménez *et al.*, 2005; Williams-Linera, 2001) y aunque tal vez la restauración en islas no sea muy común, si existen algunos trabajos similares (i.e. en la isla de Cozumel: Martínez-Morales y Cuarón, 1999; Cuarón, 2004). Se han documentado dinámicas poblacionales e interacciones en islas debido a que las comunidades son generalmente menos complejas y permiten detectar cambios más fácilmente. Sin embargo, este proyecto es un claro ejemplo de algunas de las actividades de esta estrategia de conservación: la restauración.
- Otro tipo de actividades de restauración ecológica que son muy comunes pero que no se llevaron a cabo en este proyecto incluyen: la exclusión de áreas, la reforestación o reintroducción de especies nativas, el control de erosión con barreras vivas y físicas, quemas prescritas y la aceleración de la sucesión ecológica, por mencionar algunas.

5. LA BIOLOGÍA Y LA CONSERVACION

*“El conocimiento siempre ha sido la llave para el Desarrollo Humano
y será también la clave para el Desarrollo Sustentable”*

Kofi Annan

5.1. Exigencias que demanda la profesión de biólogo en el área de la conservación:

Esta sección pretende contribuir a identificar tanto las fortalezas como debilidades que el recién egresado de la licenciatura de la U de G posee, en cuanto a su formación profesional, para atender y solucionar problemas. Se describirán las principales actividades y responsabilidades que se llevaron a cabo en el FMCN durante el periodo laboral. De igual forma se identifican los problemas o dificultades a los que se enfrentan los recién egresados, así como las exigencias y habilidades que demanda el ejercicio de su profesión en la labor de la conservación de la biodiversidad en México. En este contexto se pretende emitir recomendaciones de adecuación y actualización para los programas de estudios y algunas actividades de la carrera de biología del CUCBA.

De acuerdo con el perfil de la U de G quien egresa de la carrera de biología es un profesional que a través de la investigación estudia: la estructura, funcionamiento y sistemática de los seres vivos, así como sus interacciones con el ambiente. A partir de investigaciones básicas genera tecnologías biomédicas, alimentarias y ecológicas, para resolver problemas relacionados con el uso y conservación de los recursos naturales. Es un profesional capacitado para caracterizar en forma integral a los seres vivos, describir los principios que gobiernan la interrelación organismo/ medio, los factores que lo alteran y conocer las bases de uso racional e integral de los recursos biológicos. Tiene una sólida preparación técnica-científica que le permite comprender los diferentes fenómenos del mundo biológico y proponer alternativas de solución a la problemática y necesidades que la sociedad y el mundo actual plantea, con una proyección hacia el futuro (CUCBA, 2005).

Son muchas las demandas del biólogo en materia de conservación en México. Son indispensables aún estudios básicos taxonómicos, de conducta, reproductivos, fisiológicos, genéticos, ecológicos, por mencionar algunos y sobre todo de incidir programas y planes integrales para la conservación de los ecosistemas en donde participen diversos profesionistas además del biólogo (Soulé y Orians, 2001).

El objetivo fundamental del programa académico de la Licenciatura en Biología que la Universidad de Guadalajara ofrece a sus egresados es que posean un dominio del método científico y su aplicación lo que les permitirá identificar problemas, evaluarlos y proponer soluciones viables. También se promueve en estos profesionales, una conciencia crítica sobre la realidad natural y social; regional, nacional y global. El biólogo que se forma es un profesional que debe caracterizarse por su dinamismo y tenacidad, comprometido con la naturaleza y la sociedad, preocupado por el equilibrio en la calidad de vida de los grupos humanos con una armónica relación con la naturaleza, mediante diversas líneas de acción y desde el ámbito biológico que le competa (op. cit.)

Según Jacobson (1990) los biólogos dedicados a la conservación deben de adquirir habilidades enfocadas a la resolución de problemas reales más que habilidades técnicas o sumamente especializadas. Las habilidades que propone incluyen:

1. Noción interdisciplinaria y profundidad disciplinaria.
2. Experiencia en campo.
3. Habilidades de lenguaje y comunicación (oral y escrita).
4. Capacidades de liderazgo, especialmente con una combinación de humildad y diplomacia.

Las exigencias sociales del biólogo en general son amplias pero se acotan, en conservación, en entender los procesos ecológicos, causas de deterioro de los ecosistemas y alternativas para su mitigación o control.

Con mucha frecuencia la aplicación del conocimiento científico o formal se encuentra con diversos obstáculos de la realidad en que vivimos, especialmente en países como México en que las circunstancias políticas y socioeconómicas representan un gran reto para el desarrollo de proyectos de investigación aplicada en temas de conservación. Por esta razón resulta indispensable formar capital humano capacitado y consciente de las limitantes y oportunidades que países como México poseen.

5.2. Experiencia personal en la carrera de biología:

Los departamentos del CUCBA han generado orientaciones profesionales que cada estudiante puede realizar conforme lleve las asignaturas que las forman; estas materias pueden ser tomadas a la par de sus materias de tipo obligatorio. La decisión de qué

orientación y qué materias cursar son tomadas por cada estudiante con ayuda de su tutor. En este sentido decidí tomar una orientación de Ciencias Ambientales y cursar las siguientes asignaturas de esta orientación: Educación ambiental, Ordenamiento territorial, Amenazas naturales, Manejo de la vida silvestre, Extinción de especies. Sin embargo debido a los horarios y a mi interés curse materias de otras orientaciones (i.e. Ingeniería Genética, Colorantes Orgánicos, etcétera.)

La flexibilidad del programa "movilidad académica" permite realizar estancias de un semestre o hasta un año en otras universidades ya sea en el extranjero o en otros sitios del país. En mi caso tuve la oportunidad de hacer una estancia en la Universidad James Cook (Townsville, QLD, Australia) donde llevé las siguientes asignaturas especializantes obligatorias y selectivas: Ecología de comunidades, Impacto ambiental, Biología de la Conservación, Sistemas de información geográfica, Foto interpretación y cartografía, entre otras.

En el CUCBA fue mínimo el contacto que tuve con otras disciplinas, particularmente con las ciencias sociales, llevando únicamente una materia: Sociología Rural, que me fue de gran utilidad para conocer, aunque sea de manera superficial, las dinámicas rurales y algunas de sus problemáticas. Tener acceso a cursos optativos de otras disciplinas sería de gran ayuda para complementar el plan de estudios de las carreras.

En cuanto a la experiencia en campo, adquirí algunos conocimientos básicos sobre formas de muestreo y algunas técnicas sin embargo no en un nivel deseable para la especialidad en conservación. Algunas recomendaciones relacionadas con estos puntos se describen en la sección correspondiente, más adelante.

5.3. Experiencia laboral y problemas atendidos:

Durante el periodo laboral se trabajó en el FMCN como asistente de proyectos, y posteriormente como analista del programa de apoyos estratégicos que representaba prácticamente las mismas funciones y cambios ligeros en las responsabilidades (para mayor detalle ver el Anexo 1). Las principales funciones y responsabilidades del cargo desempeñado incluían: el monitoreo, supervisión, evaluación y análisis de los avances de proyectos, visitas de campo, la elaboración de reportes y elaboración de propuestas para los donantes, tanto en inglés como en español.

Para realizar estas actividades se requería de habilidades como buena ortografía, redacción, y buen manejo del idioma inglés. Algunas de estas habilidades corresponden parcialmente a las identificadas por Jacobson (1990). Unas de las cuales detecté como debilidades y fortalezas, y que se identifican en la siguiente sección (ver cuadro 4).

Entre los problemas atendidos se encontraban principalmente el análisis, administración e integración de la información, así como la participación en el monitoreo del impacto de los proyectos.

Otra de las habilidades que demanda el puesto desempeñado es la experiencia en campo para evaluar y en participar en las actividades de algunos proyectos. En este sentido se participó en diversos proyectos incluyendo los estudios de caso aquí mencionados, por ejemplo en el muestreo de la serpiente de cascabel *Crotalus catalinensis*. También fue necesario desarrollar habilidades referentes a las relaciones públicas ya que la participación en talleres, negociaciones para realizar alianzas y encuentros era una actividad frecuente en la institución a través de sus representantes.

Cabe destacar que aunque existen mucho personal con formación en ciencias biológicas en las instituciones y en el medio de la conservación, es de suma importancia la comunicación con expertos de otras disciplinas particularmente de las ciencias sociales para la conformación de equipos interdisciplinarios y para la resolución de problemas de manera integral. El transmitir la problemática actual tanto al público en general como a los tomadores de decisiones es determinante en conservación. Por esta razón el entrenamiento en comunicación tanto escrita como oral debe de ser impulsada en la carrera de biología.

5.4. Recomendaciones y oportunidades de mejora:

El Centro Universitario de Ciencia Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) de la Universidad de Guadalajara, tiene como misión fundamental: *la formación de recursos humanos de alto nivel, emprendedores con responsabilidad social y capacidad de liderazgo en las áreas del trabajo profesional y académico apoyándose en la investigación y experiencias directas para eficientar los procesos de producción de alimentos y materias primas de origen biológico, así como posibilitar la conservación de los recursos naturales del estado de Jalisco y mejorar la calidad ambiental de los asentamientos humanos en beneficio de los sectores sociales y productivos* (CUCBA, 2005).

Para cumplir con la misión planteada y tomando en cuenta las condiciones de desarrollo que tiene el conocimiento, la tecnología, las comunicaciones y la interacción económica global que actualmente se están dando es necesario que los recursos humanos del CUCBA sean competitivos (Muñoz *et al.*, 2004) y cuenten con el dominio del idioma Inglés ya que se ha convertido en una herramienta indispensable tanto para el sector académico como el privado (*obs. pers.*). Si la idea es producir científicos o profesionales para un mundo globalizado, es necesario impartir cursos de Inglés como parte obligatoria de la carrera. Un nivel de Inglés para que permita leer y escribir adecuadamente es indispensable hoy en día.

Asimismo, muchos de los programas de posgrado nacionales tanto de maestría como de doctorado solicitan un conocimiento de inglés avanzado como requisitos de ingreso y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) lo pide para otorgar becas. Muchas vacantes y plazas de trabajo también lo requieren (ver ANEXO 2). La literatura científica y en general la mayoría de los donantes de fuentes extranjeras que utilizan el idioma Inglés por lo que es cada vez más necesario dominar este idioma extranjero. Existe el interés por parte del comité de estudiantes de la carrera de biología en proponer cursos de Inglés en el CUCBA. La U de G, por su parte cuenta con elementos para poder implementar estos cursos (i.e. Profesores de Proulex). Generalmente estos cursos son costosos y no son accesibles a todos los estudiantes, por lo que sería conveniente llevarlos acabo directamente en el Centro Universitario.

La Universidad de Guadalajara comparada con otras universidades del país tiene un muy buen prestigio sin embargo existen algunas oportunidades de mejora particularmente en el Centro Universitario de Ciencia Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) y aunque los egresados cuentan con importantes fortalezas también presentan algunas debilidades que se requiere atender urgentemente para la formación de las futuras generaciones.

Algunas de las debilidades identificadas (ver Cuadro 4) pueden ser lagunas generadas desde la formación escolar anterior a la licenciatura y aunque actualmente son atendidas en las prácticas profesionales y en los primeros años de laborar, éstas deberían de ser atendidas durante la carrera. Es necesario preparar a los estudiantes lo mejor posible para que puedan entrar al mercado laboral y logren destacar en este mundo competitivo y globalizado.

Cuadro 4. Algunas fortalezas y debilidades del recién egresado identificadas.

Fortalezas	Debilidades
Autodidacta	Habilidades para el trabajo de campo reducidas
Capacidad para solucionar problemas	Falta de conocimientos en administración y planeación
Creatividad	Falta de vinculación con la sociedad y sus necesidades
Capacidad de trabajar en equipo	Lagunas de conocimiento en estadística avanzada
Capacidad de debatir y argumentar	Falta de capacidad de promoción y negociación
Alta capacidad de pensamiento analítico	Capacidades de redacción deficiente
Capacidad de observación e integración	Nivel académico limitado y dominio de Inglés

Existen algunas lagunas en temas básicos de matemáticas y estadísticas por parte de los egresados a pesar de existir varias materias obligatorias en estadística en el actual plan de estudios. El nivel de estadística en la licenciatura de biología no es el deseable, posiblemente por compartir las materias básicas con la carrera agronomía y veterinaria que no exigen tanto esta herramienta (*com. pers.* varios egresados del CUCBA).

Un comentario común de muchos de los profesores de las materias básicas obligatorias era que los estudiantes de primer ingreso tienen un nivel muy heterogéneo sobre los conocimientos adquiridos en la preparatoria sobre: Biología, Física, Química, Matemáticas y Computación. Una manera de homogenizar el nivel estos conocimientos básicos de los recién ingresados puede ser, quizá, realizar un filtro a través de un examen o evaluación al ingresar a la carrera y aquellos alumnos que no cuenten con un nivel deseable requerirles que tomen un curso de regularización tipo propedéutico. Esto permitiría elevar el nivel académico del Centro Universitario impartiendo cursos más avanzados.

Otro aspecto que se ha reconocido de muchos estudiantes por parte de algunos maestros y egresados es la deficiencia en redacción de documentos y trabajos. El entrenamiento en comunicación tanto escrita como oral debe de ser impulsada. Esto se puede realizar integrando componentes para exposiciones en clase y presentación de trabajos y prácticas de campo y laboratorio pero, además, debería de reforzarse a través de cursos especializantes. Esto junto con la falta de conocimientos en administración y planeación científica, podría abordarse con cursos en el formato de cursos de verano especializados en redacción o en administración, planeación y desarrollo de proyectos, donde además se fomente la preparación de propuestas para buscar el financiamiento de proyectos, y evaluación de actividades. Se puede utilizar la experiencia de profesores de otros Centros Universitarios de la U de G o buscar la colaboración de maestros de las distintas carreras del CUCBA para que impartan algunos módulos de este tipo de cursos especializados y compartan su experiencia, lo cual es una de las metas del sistema de red universitaria.

Los cursos de verano se ofrecen a la comunidad universitaria y público en general y a los alumnos con la intención de avanzar en la currícula de su carrera y en la adquisición de conocimientos adicionales y la población en general como una oportunidad de capacitación en temáticas especializadas. Por lo que se deben de aprovechar como espacio formal en los cursos anteriormente propuestos (CUCBA, 2005).

El deseo de contar con un programa con más flexibilidad del plan de estudios, fue también común entre muchos estudiantes. El contar con menos cursos obligatorios de biología por ejemplo, no tener que cursar todos los cursos sobre la taxonomía de todos los grupos biológicos, sino únicamente con un par puede ser suficiente de manera obligatoria y como optativa según la especialidad y orientación del estudiante. Es necesario pasar de la educación "enciclopédica" de la biología a formas más dinámicas y sistemáticas de adquisición de conocimientos y su aplicación a problemas reales. De forma similar algunas materias del plan de estudios son muy repetitivas en cuanto a su contenido, inclusive las materias básicas particulares obligatorias y especializantes, por lo que representan una oportunidad para ser simplificadas. El plan de estudios debe de ser revisado, actualizado y adaptado continuamente.

El hecho de compartir el Centro Universitario con Agronomía y Veterinaria debería ser aprovechado de mejor forma en la generación de conocimiento y resolución de problemas conformando grupos interdisciplinarios de investigación. Asimismo, es deseable aprovechar las instalaciones y experiencia del Centro Universitario de la Costa (CUC), el Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR), el IMECBIO, la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, el Bosque de la Primavera (Bosque escuela y laboratorio), el Laboratorio Laguna de Sayula, así como la casa y propiedad en Chamela cercana a la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala para realizar prácticas de campo y proyectos de investigación relacionado a la conservación y manejo de los recursos naturales.

Aunque la falta de vinculación con la sociedad y sus necesidades, y el campo laboral, se atiende a través de las prácticas profesionales en el último semestre, durante la carrera se debería hacer más énfasis y tratar de vincular los conocimientos aprendidos con la resolución de problemas o aplicación de estos en cuestiones prácticas. Por ejemplo, la vinculación con la sociedad y sus necesidades se ha abordado en la carrera de veterinaria con eventos como las "campañas antirrábicas". En la carrera de biología se podría realizar algo similar en cuanto a un problema común, los incendios forestales de la Zona de Protección de Flora y Fauna-Bosque de la Primavera y sus alrededores, para reforzar la

brigada de prevención y control de incendios del Departamento Forestal. Esto pudiera ser complementado con la labor de estudiantes de agronomía para regular o manejar adecuadamente las quemas agrícolas, sobre todo en la región de Tala con el cultivo y cosecha de la caña de azúcar, mediante campañas de información. También se pueden hacer programas de restauración (conservación de suelos y reforestación) donde los estudiantes de biología coordinen grupos de las preparatorias y la ciudadanía en general. Posiblemente existan muchas otras necesidades de la sociedad que se puedan abordar, en cierta medida, por el CUCBA.

Sin ninguna pretensión de que esta reflexión final sea una receta, se proponen algunos lineamientos mínimos que deben ser considerados en la currícula de la licenciatura de biología de la Universidad de Guadalajara. Este texto se escribe desde la experiencia profesional sólo de un biólogo por lo que las nuevas responsabilidades que enfrenta nuestra disciplina es uno de los hilos conductores. ¿Qué tan representativo es esta experiencia de la situación de otros estudiantes y futuros biólogos? En los detalles, poco, pero en las bases del quehacer profesional del desarrollo, el contexto nacional y en particular sobre la conservación seguramente habrá similitudes.

6. CONCLUSIONES

*"El futuro de la humanidad es uno sustentable
construyámoslo pronto o no tendremos futuro"*

Ernesto C. Enkerlin

La conservación de la biodiversidad en México presenta retos de una magnitud y complejidad considerables. El desarrollo rural en México también, ya que nuestro país a la fecha importa maíz, sorgo, leche y muchos otros productos alimenticios en cantidades importantes (Toledo *et al.*, 1993; Castillo y Toledo, 2000).

Si bien es cierto que los retos que plantea la conservación de la biodiversidad de México no pueden ser separados de los que imponen las complejas problemáticas de índole social y económica, la salvaguarda de un máximo de diversidad biológica tiene una alta prioridad y es urgente debido a tres principales razones enunciadas en la Estrategia Nacional de Biodiversidad:

- a) el uso sustentable de la biodiversidad forma parte de la solución de complejos problemas sociales y económicos;
- b) las tasas de deterioro, en sus diversas manifestaciones, van en aumento, y
- c) la pérdida de biodiversidad es irreversible.

El CUCBA puede contribuir a través de la formación de recursos humanos altamente capacitados y comprometidos a actuar en la confrontación de estos retos.

Dentro de la misión del CUCBA se menciona la conservación de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad ambiental, y estos temas relacionados se toman en cuenta en los programas académicos. Sin embargo el nivel académico, la calidad de la información y la competitividad dentro del CUCBA deben de incrementar ya que cuando sale el egresado de la universidad se encuentra con un mundo más competitivo y profesional en la vida académica o en el trabajo de la iniciativa privada que al que estaba acostumbrado.

Este trabajo llamado "Proyectos de conservación biológica en México. Un acercamiento: de la teoría a la práctica" es un llamado en el sentido de que es urgente sumar esfuerzos para poder conservar el patrimonio natural del país, es necesario retro-alimentar las actividades de la formación de futuros profesionistas en esta tarea y de señalar que aun hay tiempo y recursos para realizar acciones de manera eficiente en torno a la conservación, como se ejemplifica con los estudios de caso.

Muchas de las actividades de los estudios de caso coinciden con actividades planteadas en la Estrategia Nacional de Biodiversidad por ejemplo en el asunto de las especies exóticas la estrategia indica:

- Desarrollar un inventario de las especies exóticas terrestres y acuáticas presentes en el territorio nacional, al tiempo que se promueve la investigación sobre dispersión, impacto, detección oportuna, identificación y monitoreo de las mismas y de las regiones o áreas más sensibles a su presencia.
- Conducir los esfuerzos de control de dichas especies introducidas. Establecer un programa nacional de control o erradicación de especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las ANP prioritarias y de menor extensión territorial (que son las más vulnerables).

Explicaciones sobre la deforestación y en general la degradación de los recursos forestales más comunes y aceptados es el factor de la densidad poblacional (Erhlich, 1999). Sin embargo Merino (2004) sugiere que esto no es necesariamente una regla. En su estudio, una de las dos comunidades con muy alta densidad poblacional (del rango de 213 a 214 habitantes por kilómetro cuadrado) tiene un bosque muy bien preservado mientras que la otra comunidad ha sido testigo de considerable deterioro de sus recursos. Merino no encuentra relación directa entre la densidad de la población y las condiciones del bosque. Esto nos ilustra y da esperanza de que un manejo adecuado de los recursos puede ser posible con una organización social y con un buen conocimiento de los recursos y sus capacidades de aprovechamiento (Barton *et al.*, 2003).

Es cada vez más común el reconocimiento de que los problemas ambientales no están enteramente, o inclusive principalmente, relacionados a las ciencias biológicas. La información ecológica es, por lo tanto, únicamente una parte del proceso de toma de decisiones en temas ambientales y de conservación. Con esto en mente, diversos autores han enfatizado la necesidad de integrar a las ciencias biológicas y la ciencia en general otras fuentes de información y conocimiento (Castillo y Toledo, 2000). El manejo de los ecosistemas no es simplemente un evento “ecológico”, sino también social y por ende económico, cultural e inclusive político. Por esto debe de buscarse la manera de integración de disciplinas y enfoques en la solución de estas problemáticas ambientales y en las tres estrategias ejemplificadas en este trabajo: protección, uso sustentable y restauración ecológica.

El presente trabajo representa un avance en la recopilación de información sobre la conservación en México. Presenta ejemplos de algunas de las estrategias de conservación en México de una manera que no se encuentran disponibles en la literatura. Existen pocas fuentes donde se encuentre de manera sintética la reciente historia de México en materia de conservación desde un contexto internacional a un contexto nacional y la institucionalización de este tema en el país, por lo que puede servir de material de lectura para algunas materias como conservación biológica. La revisión del concepto de conservación en cuanto a aspectos filosóficos y culturales no ha sido atendida en textos en español a excepción de Primack y colaboradores (2001) que en cierta forma es abordada.

La difusión tanto de la problemática que atraviesa la biodiversidad en México como los logros de conservación, al público en general es de suma importancia para elevar la cultura ambiental y conservacionista en el país. En este sentido, los proyectos utilizados como estudios de caso en este informe produjeron artículos de difusión y para un público más amplio (ver Larson y Neyra, 2004; Meiners, 2002; Carrera y Meiners, 2004).

Algunas fuentes adicionales con ejemplos de proyectos de conservación se pueden ver en revistas como *Especies* publicada bimestralmente por Naturalia, A.C. o en el boletín bimestral de la CONABIO *Biodiversitas*, mismo que se puede consultar en línea. Estas son fuentes que pueden ser útiles para los estudiantes de biología con inclinación por la conservación.

Un importante esfuerzo para documentar proyectos y experiencias en conservación en Latinoamérica es el que está realizando *Rain Forest Alliance* con la base de datos *Eco-index* que puede ser consultada en Internet (<http://www.eco-index.org>). Una referencia donde se puede buscar información sobre los proyectos de conservación en el Neótrópico, con metas, logros, las lecciones aprendidas, entrevistas, informes, etcétera, por lo que en dicha base de datos pueden servir de ejemplo para los temas de las materias relacionadas con la conservación de los recursos naturales.

El FMCN también cuenta con una base de datos en línea con cerca de 950 organizaciones y más de 3,500 proyectos sobre conservación, investigación y desarrollo rural (<http://www.fmcn.org>). Otro recurso importante es el portal de IMAC (<http://www.imacmexico.org>) ya que cuenta con amplia gama de información referente a la conservación en México. Un recurso para el diseño de proyectos de investigación y de conservación es el libro de Peter Feinsinger, que además tiene una versión en español del 2004 y que puede ser sumamente útil para alumnos que estén en la etapa final de la carrera (Feinsinger, 2001; Feinsinger, 2004)

Por otra parte, el presente trabajo plantea una serie de interrogantes y propuestas, desde la perspectiva de un estudiante, que pueden ser abordadas para mejorar la Licenciatura en Biología y en la orientación en gestión ambiental de la Universidad de Guadalajara.

Finalmente, se espera que este documento pueda ser útil como fuente de referencias para estudiantes con el interés de especializarse en ciencias ambientales y particularmente en conservación. Puede ser utilizado, quizá, como material de apoyo para algunas de las materias como conservación biológica, manejo de la vida silvestre y extinción de especies.

Bibliografía :

- Álvarez, S.T. y P. Cortés. 1996. Anthropogenic extinction of the endemic deer mouse, *Peromyscus maniculatus cinertitus*, on San Roque Island, Baja California Sur, Mexico. *Southwestern Naturalist* 41: 459-461.
- Álvarez, S.T. y A. Ortega. 2002. Current status of rodents on Islands in the Gulf of California. *Biological Conservation*. 109: 157-163.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Avila-Villegas, H. 2005. Aspectos ecológicos de la serpiente de cascabel de la Isla Santa Catalina *Crotalus catalinensis*, Golfo de California, México. Tesis de maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.
- Avila-Villegas, H., C.S. Venegas-Barrera, y G. Arnaud. 2004. *Crotalus catalinensis* (Santa Catalina Island Rattleless Rattlesnake) Diet. *Herpetological Review*. 35 (1): 60.
- Barton Bray D. L. Merino-Pérez, P. Negreros-Castillo, G. Segura-Warnholtz, J.M. Torres-Rojo y H. F. M. Vester. 2003. Mexico's Community-managed Forest as a Global Model for Sustainable Landscapes. *Conservation Biology*. 17 (3): 672- 677.
- Benítez, D. H., E. Vega L., A. Peña J. y S. Ávila F. (Eds.). 1998. Aspectos económicos sobre la biodiversidad de México. CONABIO-SEMARNAP. México, D. F. 203 pp.
- Brokaw, N. V. L. 1983. Groundlayer dominance and apparent inhibition of tree regeneration by *Aechmea magdalenae* (Bromeliaceae) in a tropical forest. *Tropical Ecology* 24:194-200.
- Caldwell, L. 1984. Political aspects of ecologically sustainable development. *Environmental Conservation*. 11: 292-308.
- Callicott, J.B. 1990. Whither conservation ethics? *Conservation Biology* 4: 15-20.
- Callicott, J. B. 1994. *Earth's insights: a multicultural survey of ecological ethics from the Mediterranean basin to the Australian outback*. University of California Press, Berkeley, California, USA.
- Carrera, A., *en preparación*. Perrito llanero mexicano (*Cynomis mexicanus*). Tesis de Maestría en Restauración Ecológica, UNAM, México, D.F.
- Carrera, A., y M. Meiners. 2004. Perrito llanero mexicano (*Cynomis mexicanus*) se está quedando sin hogar. *National Geographic en Español*. 24 (9) : 10.
- Case, T.J, M.L. Cody, y E. Ezcurra. 2002. *Island biogeography in the Sea of Cortez*. Oxford University Press, New York. 669 pp.
- Castillo, A. y V. Toledo, 2000. Applying Ecology in the Third World: The case of Mexico. *Bioscience*. 50 (1): 66-76.

Caughley, G. y A. Gunn. 1996. *Conservation Biology in theory and practice*. Blackwell Science. USA. 459 pp.

CCA. 2005. Comisión para la Cooperación Ambiental. <http://www.cec.org>. Consultado en mayo de 2005.

CDB, 2005. Convenio de Diversidad Biológica. <http://www.biodiv.org>. Consultado en mayo de 2005.

Ceballos, G., E. Mellink, and L. Hanebury. 1993. Distribution and conservation status of prairie dogs (*Cynomys mexicanus* and *C. ludovicianus*) in Mexico. *Biological Conservation* 63:112-115.

Ceballos, G., P. Rodríguez y R. Medellín. 1998. Assessing conservation priorities in megadiverse Mexico: mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Ecological Applications*, 8:8-17.

Ceballos, G. y F. Eccardi. 2003. *Animales de México en Peligro de Extinción*. Fundación IUSA, México D.F. 200 pp.

Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México; pasado, presente y futuro*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

CITES, 2005. Página de Internet <http://www.cites.org> .Consultada en abril de 2005.

CONABIO (1998) *La Diversidad Biológica de México. Estudio de País*. Distrito Federal, México. CONABIO: 341 pp.

CONABIO 2000. *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México*. Distrito Federal, México. CONABIO. 103 pp.

CONABIO 2005. Página de Internet <http://www.conabio.gob.mx>. Consultada en abril de 2005.

CONAFOR. 2005. Página de Internet <http://www.conafor.gob.mx>. Consultada en abril de 2005.

CONANP. 2000. *Plan de Manejo Parque Nacional Bahía de Loreto*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México D.F. 185 pp.

CONANP. 2005. Página de Internet <http://www.conanp.gob.mx>. Consultada en abril de 2005.

Corbett, L.K. 2004. En IUCN. *2004 IUCN Red List of Threatened Species*. Página de Internet <http://www.redlist.org>

Costanza, R., R. d'Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, S. Naeem, K. Limburg, J. Paruelo, R.V. O'Neill, R. Raskin, P. Sutton y M. van den Belt 1997. The value of world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.

Cuarón, A.D., M.A. Martínez-Morales, K.W. McFadden, D. Valenzuela, y M. E. Gompper 2004. The status of dwarf carnivores on Cozumel Island, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 13: 317–331.

CUCBA, 2005. Página de Internet <http://www.cucba.udg.mx>. Consultada en abril de 2005.

Diamond, J. 2005. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. Penguin Group, New York. 575 pp.

Diario Oficial de la federación (DOF). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio,- Lista de especies en riesgo, 6 de marzo de 2002, México, D.F.

Dinerstein, E., D.M Olson, D.J. Graham, A. L. Webster, S.A. Pimm, M.P. Bookbinder y G. Ledec. 1995. *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and Caribbean*. WWF-WB. Washington D.C. 120 pp.

Dirzo, R. 2004. Prólogo. En: González-Medrano, F.M. *Las comunidades vegetales de México*. Segunda Edición SEMARNAT, INE , México, D.F.

Dirzo, R. y M. García. 1992. Rates of deforestation in Los Tuxtlas, a Neotropical area in southeast Mexico. *Conservation Biology* 6: 84–90.

Eccardi, F. 2005. La conservación de la biodiversidad: Entrevista a Jorge Soberón, Secretario Ejecutivo de la CONABIO, por Fulvio Eccardi. *Biodiversitas* 58 : 12-15.

Ehrenfeld, D. 2000. War and peace and conservation biology. *Conservation Biology* 14: 105-112.

Ehrenfeld, D. 2001. The management of diversity. A conservation paradox. En F.H. Bormann y S.R. Sæller (comps.) *Ecology, Economics, Ethics. The broken circle*. Yale University Press, New Haven, Estados Unidos, pp. 26-39.

Ehrlich, P.R. 2002. Human natures, Nature Conservation, and Environmental Ethics. *BioScience* 52 (1): 31-43

Elizade, A. 2002. Ética ambiental: la bioética y la dimensión humana del desarrollo sustentable. En: E. Leff, E. Ezcurra, Irene Pisanty y P. Romero-Lankao (coords.). *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*. INE-PNUMA-UAM-X, México.

Enkerlin, E.C., G. Cano, R.A. Garza y E. Vogel. 1997. *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. International Thomson Editores. México. 666 pp.

Enkerlin, E. C. y A. N. Correa. Capítulo 12. Recursos Bióticos. En Enkerlin, E.C., G. Cano, R.A. Garza y E. Vogel. 1997. *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. International Thomson Editores. México.

Ezcurra, E. 2002. La biodiversidad en América Latina diez años de Río. En: E. Leff, E. Ezcurra, I. Pisanty y P. Romero-Lankao (coords.). *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*. INE-PNUMA-UAM-X, México. 327-342

Feinsinger, P. 2001. *Designing field Studies for Biodiversity Conservation*. The Nature Conservancy. Island Press. Washington. 212 pp.

Feinsinger, P. 2004. *El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad*. Editorial Fundación Amigos de la Naturaleza. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 230 pp.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1988. *Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo*. INIREB, Conservation International. 302 pp.

Fitzgerald, B.M. 1988. *Diet of domestic cats and their impact on prey populations*. 123-147 pp. En D.C. Turner y P. Bateson (edit.) *The domestic cat: the biology and its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

FMCN, 2002. *Historias de Conservación 1994-2002*. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C., México.

FMCN 2004, página Internet <http://www.fmcn.org> Consultada en diciembre de 2004.

Frankham, R., J.D. Ballou y D.A. Briscoe. 2002. *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

Gallo, S. y A. Langle, 2005. *Volando por el occidente de México*. La Jornada Ecológica. Abril 2005.

Gismer, L. 2002. *Amphibians and reptiles of Baja California, including its Pacific Islands and the islands in the Sea of Cortés*, University of California Press. 409 pp.

Gómez-Pompa, A. 1992. *La conservación de la biodiversidad tropical: obligaciones y responsabilidades*. En México ante los retos de la Biodiversidad. Sarukán J. y R. Dirzo (compiladores). Comisión Nacional para el uso y Conocimiento de la Biodiversidad. México. 259-282 pp.

González-Medrano, F.M. *Las comunidades vegetales de México*. Segunda Edición SEMARNAT- INE, México, D.F. 82 pp.

Gould, Laura. 1996. *Cats are not Peas*. Springer-verlag. New York. Pp-228.

Greene, H. W. 1997. *Snakes: The evolution of mystery in nature*. University of California Press, Berkley, California. 351 pp.

Groombridge, B., Ed. 1992. *Global Diversity - Status of the Earth's Living Resources*. Compilado por the World Conservation Monitoring Centre. Chapman & Hall, London, UK.

Higgs E. 2003. *Nature by design, people, natural processes, and ecological restoration*. Cambridge, MA: MIT Press.

Hunter, M.L. 2002. *Fundamentals of Conservation Biology*. Segunda edición. Blackwell Science. Massachusetts. 547 pp.

ICEG, 2004. *Island Conservation and Ecology Group – Grupo de Ecología y Conservación de islas*. Base de datos de las Islas del Golfo de California. Sitio en Internet. <http://www.islandconservation.org>

- INE, 2005. Página de Internet <http://www.ine.gob.mx>. Consultada en abril de 2005.
- IPCC, 2005. Página de Internet <http://www.ipcc.ch/> Consultada en abril de 2005.
- IUCN 2001. IUCN Red List, categories and criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland.
- Jacobson, S. 1990. Graduate education in conservation biology. *Conservation Biology*. 4: 431-440.
- Jacobson, S. K., E. Vaughan, y S. W. Miller. 1995. New directions in conservation biology: graduate programs. *Conservation Biology* 9:5-17.
- Jacobson, S. 1998. Training Idiots Savants: The Lack of Human Dimensions in conservation Biology. *Conservation Biology*. 12(2) 263-267.
- Jiménez, J., E. Jurado, O. Aguirre y E. Estrada. 2005. Effect of Grazing on Restoration of Endemic Dwarf Pine (*Pinus culminicola* Andresen et Beaman) Populations in Northeastern Mexico. *Restoration Ecology*. vol.13 no. 1 pp 103-107.
- Landa, R., J. Meave y J. Carabias 1997. "Environmental Deterioration in rural Mexico: an examination of the concept." *Ecological Applications*, 7(1): 316-329.
- Larson, J. 2002. Política y Responsabilidad: la Biología hacia Johannesburgo. En: E. Leff, E. Ezcurra, Irene Pisanty y P. Romero-Lankao (coords.). La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe. INE-PNUMA-UAM-X, México. 343-352.
- Larson, J. y L. Neyra. 2004. Recursos Biológicos Colectivos, número especial *Biodiversitas*. Num. 53. CONABIO, México.
- Leopold, A. S. 1950. "Vegetation zones of Mexico". *Ecology* 31: 507-518.
- Martínez-Morales, M.A. y A. Cuarón. 1999. *Boa constrictor*, an introduced predator threatening the endemic fauna on Cozumel Island, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 8: 957-963.
- Masera, O., M.J. Ordóñez, y R. Dirzo. 1997. Carbon emissions from Mexican forests: current situations and long-term scenarios. *Climatic Change*. 35: 265-295.
- Medellín, R. y F. Colchero, 2001. Los Borregos Cimarrones en la isla Tiburón: conservación y desarrollo sustentable. En Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo, y F. Massardo. 2001. Fundamentos de conservación biológica Perspectivas Latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México. pp. 797.
- Meffe, C. y R. Carroll. 1994. Principles of conservation biology. Sinader Associates, Inc. Sunderland, Maryland. 600 pp.
- Meiners, M. 2003. *Crotalus catalinensis*: Serpiente de cascabel sin crótalo. *National Geographic en Español*. 23 (12) : 7.
- Mendoza E. y R. Dirzo. 1999. Deforestation in Lacandonia (Southeast Mexico): evidence for the declaration of the northern most tropical hot-spot. *Biodiversity and Conservation*

8:1621-1641.

Mellink, E. 1992. The status of *neotoma anthonyi* (Rodentia, Muridae, Cricetinae) of Todos Santos Island, Baja California, Mexico. *Bulletin of the southern California academy of Science* 91: 137-140.

Mellink, E., G. Ceballos y E. Luevano. 2002. Population demise and extinction threat of the Angel de la Guarda deer mouse (*Peromyscus guardia*). *Biological Conservation*, 108:107-111.

Merino, L. 2004. Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México. INE- CCMSS. 331 pp.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC. Consultado en <http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>

Mittermeier R. y C. Goettsch-Mittermeier. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En México ante los retos de la Biodiversidad. Sarukhán J. y R. Dirzo (compiladores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 343 pp.

Mittermeier, R., P. Robles Gil y C. Goetsch-Mittermeier. 1997. Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo, CEMEX- Agrupación Sierra Madre, México.

Myers N., R. A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B da Fonseca y J. Kents. 2000. Biodiversity Hotspots for Conservation priorities. *Nature*. 403: 853-858.

Munguía, P., P. López, I. Fortes. 2005. Seasonal changes in habitat characteristics for migrant waterbirds in Sayula, Western Mexico. *Southwestern Naturalist*, en prensa.

Muñoz, T.V. , A. Orozco y M. G. Orozco. 2004. Las prácticas profesionales en la carrera de biología: orientación, análisis y reflexiones del programa. Universidad de Guadalajara.

Nogales, M., A. Martín, B.R. Tershy, C.J. Donlan, D. Veitch, N. Puerta, B. Wood, and J. Alonso 2004. A review of feral cat eradication on islands. *Conservation Biology* 18(2): 310-319.

Nowak, R.M. 1999. Walker's mammals of the world. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, EUA.

Peterson, A.T., M.A. Ortega-Huerta, J. Bartley, V. Sánchez-Cordero, J. Soberón, R.H. Buddemeier y D.R.B. Stockwell. 2002. "Future projections for Mexican faunas under global climate change scenarios". *Nature* 416: 626-629.

Pimm, S. y P. Raven. 2000. Extinction by numbers. *Nature*. 403: 843-845

Prance, G. y T.S. Elias. 1977. Extinction is Forever, Threatened and Endangered Species of Plants in the Americas and their Significance in Ecosystems Today and in the Future. The New York Botanical Garden, New York.

Primack, R. 2002. Essentials of Conservation Biology, Third Edition . Sinauer Associates, Sunderland, MA.

Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo, y F. Massardo. 2001. Fundamentos de conservación biológica Perspectivas Latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México. 797.

PNUMA, 2005. Página de Internet <http://www.rolac.unep.mx/> Consultada en junio de 2005.

Ramsar. 2005. Página de Internet <http://www.ramsar.org> Consultada en junio de 2005.

Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds). 1998. Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM, México.

Ramírez V. P., R. P. Ortega, A. H. López, F. G. Castillo, M. M. Liviera, F. S. Rincón y F. G. Zavala G. (eds.) 2000. Recursos Filogenéticos de México para la Alimentación y la Agricultura, Informe Nacional. SAGAR, Servicio Nacional de Inspección y certificación de semillas y Sociedad Mexicana de fitogenética, A.C. Chapingo, México. 130 pp.

Romero, P. 2002. El peso de las políticas mexicanas en la "sustentabilidad" En: E. Leff, E. Ezcurra, Irene Pisanty y P. Romero-Lankao (coords.). *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*. INE-PNUMA-UAM-X, México. Pp 52-91.

Rosenzweig, L. 2002. Entrevista Efectuada por Katiana Murillo, 18 de junio del 2002 Ecoindex. Página de Internet <http://www.eco-index.org> .Consultada en junio de 2005.

Rosenzweig, L. 2003. Estrategias de financiamiento para el sector filantrópico. *Impulso Ambiental* 2(3):31-33. CECADESU, México.

Rozzi, R. 2001. Biodiversity and human wellbeing in South America. En *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*. UNESCO. Consultado en <http://www.eolss.net/> .

Rubio, M. 1998. Rattlesnake: Portrait of a predator. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 240 pp.

Rodríguez-Moreno, A. 2001. Dinámica de las poblaciones de roedores endémicos de Isla Coronados (*Peromyscus pseudocrinitus* y *Chaetodipus spinatus pullus*) en relación con la erradicación del gato doméstico (*Felis catus*) introducido. Tesis de maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.

Rolston, H. 2000. The land ethic at the turn of the millennium. *Biodiversity and conservation* 9: 1045-1058.

Rzedowski, J., (1978). Vegetación de México. Ed. Limusa. México. D.F. 432 pp.

Sala O. E., F. Stuart Chapin III, J. J. Armesto, E. Berlow, J. Bloomfield, R. Dirzo, E. Huber-Sanwald, L.F. Huenneke, R. Jackson, A. Kinzig, R. Leemans, D. Lodge, H. A. Mooney, M. Oesterheld, L. Poff, M. T. Sykes, B. H. Walker, M. Walker, y D. Wall. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*. 287: 1770-1774.

Sánchez Cordero, V. 2003. *Cynomys mexicanus*. Estado actual del conocimiento biológico de algunas especies de roedores de las familias Muridae, Geomyidae, Heteromyidae y Sciuridae (Rodentia: Mammalia) incluidas en el PROY-NOM-059-ECOL-2000. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W036. México. D.F.

Sarukhán J. y R. Dirzo (compiladores) 1992. México ante los retos de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México 343 pp

Sarukhán J., J. Soberón y J. Larson Guerra 1997. "Biological Conservation in a High Beta Diversity Country." En: Di Castri, F. y T. Younès (eds.). *Biodiversity: Science and Development: Towards a New Partnership*. CABI, IUBS, Oxon, Gran Bretaña. Pp. 246-263.

SCB. 2005. Página de Internet <http://www.conbio.org>. Consultado en mayo de 2005.

SEMARNAT. 2001. *Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006*. SEMARNAT, México.

SEMARNAT.2004. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales <http://www.semarnat.gob.mx>. Consultado en diciembre de 2004.

Serpell, J.A. 2000. Domestication and history of the cat. En D.C. Turner y P. Bateson, edit. 2000. *The domestic cat: the biology and its behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

Simonian L. 1999 . La defensa de la tierra del Jaguar. Una historia de la conservación en México. CONABIO-INE, México, D. F. 348 pp.

Soulé, M. (Ed.) 1986. *Conservation biology. The science of scarcity and diversity*. Sinauer. Sunderland, Massachusetts. 584 pp.

Soulé, M.E. y G. H. Orians 2001. *Conservation Biology. Research Priorities for the next decade*. Society for Conservation Biology. Island Press. London. 307 pp.

Soulé M. E. y B. A. Wilcox, (editors) 1980. *Conservation Biology*. Sinauer Associates, inc. Publishers. 584 pp.

Ticktin, T. 2000. *Ethnoecology of Aechmea magdalenae*. Ph.D. dissertation, McGill University, Montreal. 660 pp.

Ticktin, T. 2002. The history of ixtle in Mexico. *Economic Botany* 56(1): 92-94.

Ticktin, T. y T. Johns. 2002. Chinanteco management of *Aechmea magdalenae* (Bromeliaceae): implications for incorporating TEK and TRM in management plans. *Economic Botany* 56(2):43-58.

Ticktin, T., T. Johns y V. Chopal Xoca. 2003. Patterns of growth in *Aechmea magdalenae* and its potential as a forest crop. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 94:123-139.

Ticktin, T., P. Nantel, F. Ramirez, y T. Johns 2002. Effects of Variation on Harvest Limits for Nontimber Forest Species in Mexico. *Conservation Biology* 16 (3) 691-705.

Toledo, V.M. 2005 ¿Y los defensores de la bioseguridad? La Jornada, México, D.F. viernes 25 de febrero de 2005. Consultado en: <http://www.jornada.unam.mx/2005/feb05/050225/018a1pol.php>

- Toledo, V.M., 2003. Ecología, Espiritualidad y conocimiento. De la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable. PNUMA.
- Toledo, V.M., Carabias, J., Mapes, C. y Toledo, C. 1993. Ecología y Autosuficiencia Alimentaria en México. Distrito Federal, México: Siglo XXI: 118 pp.
- Treviño-Villareal, J, y W. Grant.1998. Geographic range of the endangered mexican praire dog (*Cynomys mexicanus*). *Journal of Mammalogy*. 79 (4): 1273-1287.
- UNESCO, 2002. Biosphere reserves: Special places for people and nature. UNESCO, Paris. 208 pp.
- UICN.1980. Estrategia mundial para la conservación. La conservación de los recursos vivos para el logro de un desarrollo sostenido. UICN/PNUMA/WWF. Gland, Suiza.
- Vargas, F. 1984. Parques Nacionales de México y Reservas equivalentes. Pasado Presente y Futuro. Instituto de Investigaciones Económicas UNAM. México. 266 pp.
- Velarde, E. and D.W. Anderson. 1994. Conservation and management of seabird islands in the Gulf of California: Setbacks and successes. Pp. 721-765 in *Seabirds on islands: Threats, case studies and action plans* (D.N. Nettleship, J. Burger and M. Gochfeld, Eds.). BirdLife Conservation Series No. 1., BirdLife International, Cambridge, United Kingdom.
- Venegas Barrera, C.S. 2003. Abundancia, distribución y nicho espacial de las lagartijas diurnas de Isla Coronados, Baja California Sur, México. Tesis de maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.
- Villa, B. y F. A. Cervantes. 2003. Los Mamíferos de México. Grupo Editorial Iberoamericana -IBUNAM. México, D. F. 140 pp. y Disco compacto.
- Villers-Ruiz, L. e I. Trejo-Vázquez 1998. "Climate Change on Mexican Forest and Natural Protected Areas". *Global Environmental Change* 8(2):141-157.
- Watson, R. T., Zinyowera, M.C. , Moos R.H. y Dokken, D.J. (1996). *Climate Change 1995- Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses*. Cambridge University Pres, New York, 878 pp.
- Williams-Linera, G. 2001. En Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo, y F. Massardo. 2001. *Fundamentos de conservación biológica Perspectivas Latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica. México. 797.
- Wilson, E.O. 1992. *The Diversity of Life*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Wilson, E.O. y E.M. Peters (comps.)1988.*Biodiversity*, Nacional Academy Press, Washington D.C. 550 pp.

ANEXO 1. Proyectos apoyados por el FMCN y supervisados o evaluados en el periodo laboral.

Nombre del proyecto de conservación	Institución Ejecutora
Estudios de caso seleccionados para este informe	
Conservación de las colonias de perrito llanero (<i>Cynomys mexicanus</i>)	PROFAUNA, A.C.
Programa Recursos Biológicos Colectivos: Manejo sustentable de pita de la selva (<i>Aechmea magdalenae</i>).	CONABIO
Restauración ecológica de las islas del Parque Nacional Bahía de Loreto, Golfo de California.	CIBNOR
Otros proyectos supervisados o evaluados	
Formación de instructores locales	Alternare, A.C.
Promoviendo la participación social en la costa maya de Quintana Roo	Amigos de Sian Ka an, A. C.
Ordenamiento de la actividad pesquera en la ribera del Río Lacantún de la Reserva de la Biosfera de Montes Azules	Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, A.C.
Campaña nacional de prevención contra la palomilla del nopal <i>Cactoblastis cactorum</i> en México y producción de materiales de comunicación de riesgo en castellano e idiomas indígenas	Pronatura Noreste, A. C.
El rescate del maíz local a través de eco-micro industrias	Grupo interdisciplinario de Tecnología Rural Aplicada, A.C
Estrategias para la conservación del Corredor Biológico Ocote - Chimalapas, Selva Zoque	Pronatura Chiapas, A. C.
Desarrollo del programa de manejo del fuego de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco y Colima	Fundación Manantlán para la Biodiversidad de Occidente, A. C.
Conservación participativa en cinco micro-cuencas de la Selva Zoque	Pronatura Veracruz, A. C.
Cuencas y Ciudades, un Proyecto para la Cuenca Hidrológica de Saltillo	PROFAUNA, A.C.
Desarrollo del turismo de observación de aves como una estrategia para la conservación de ecosistemas costeros prioritarios del centro de Veracruz	Pronatura Veracruz, A. C.
La región de recarga de Sierra Nevada	Consejo Social Iztacihuatl, A.C.
AGUAXACA: Un enfoque integral de cuenca hidrológica para la sierra de San Felipe, Oaxaca, México. 2a. fase	INSO, S.C.
Desarrollo del turismo de observación de aves como una estrategia para la conservación de ecosistemas costeros prioritarios del centro de Veracruz	Pronatura Veracruz, A. C.
Protección y mantenimiento del hábitat para aves migratorias neotropicales en bosques protegidos y cafetales.	ENDESU, A.C.
Talleres para la evaluación del estado de conservación de las aves de México de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI)	CONABIO
Restauración del flujo hidro-biológico en Laguna de Términos Campeche, Fase 1 Península de Atasta	ENDESU, A.C.
Una evaluación crítica sobre el tráfico de especies y el cumplimiento del CITES en México	PG7-Consultores / FAUNAM, A.C.
Diseño y Evaluación de Reservas Marinas en Islas del Golfo de California	COBI, A.C.
Plan piloto para la conservación de las suculentas de la Mixteca Alta mediante la creación de un sistema de reservas y un vivero comunitario	Sociedad Mexicana de Cactología, A.C.
Programa Intermunicipal de Regeneración "Aguaxaca"	INSO, S.C.

Capacitación y establecimiento de módulos demostrativos de sistema agroforestales en la cuenca del lago Pátzcuaro	Grupo interdisciplinario de Tecnología Rural Aplicada, A.C
Fortalecimiento de la estrategia de conservación para la recuperación , manejo y aprovechamiento de los ajolotes o achoques (<i>Ambystoma</i>)	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Creación y funcionamiento de los comités de vigilancia ambiental participativa	Grupo interdisciplinario de Tecnología Rural Aplicada, A.C
Conservación y aprovechamiento sustentable del tiburón ballena a través del ecoturismo en la Bahía de los Ángeles, Baja California	Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias Marinas
Cultivo Integral de Ostras Perleras (<i>Pinctada mazatlanica</i>) y (<i>Pteria sterna</i>): Bivalvia, Pteriidae, Como Estrategia de Recuperación y Aprovechamiento Racional del Recurso Perlero en Bahía de La Paz, Baja California Sur, México	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR).
Alternativas de desarrollo en la Sierra de Huautla: una estrategia concreta de conservación ecológica	Universidad Autónoma del Estado de Morelos. CEAMISH.
Ordenamiento de las actividades ecoturísticas para la conservación de los recursos naturales en el monumento natural Bonampak y su área de influencia	Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A. C. (ENDESU)
Señalización e información ecoturística en la estación Chapul	Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A. C. (ENDESU)
Desarrollo integral de alternativa de un sistema de producción en la reserva de la biosfera "El Cielo"	Universidad Autónoma de Tamaulipas. Instituto de Ecología y Alimentos.
Parque Ecológico Ejidal de San Nicolás Totolapan	Ejido de San Nicolás Totolapan
Conservación y manejo sustentable de (<i>Laelia speciosa</i> HBK) Schlechter (Orchidaceae)	Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología.
Manejo sustentable y propagación del Chit, una palma amenazada en tres ejidos del norte de Quintana Roo	Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. (CICY)
Proyecto de ecoturismo comunitario de Santa María Yavesía	Proyectos de Desarrollo Sierra Norte, A. C.
Fortalecimiento del programa de conservación y uso sustentable de la tortuga dulceacuícola (<i>Claudius angustatus</i>)	Instituto de Ecología, A. C.
Cinturón de palmáceas para la protección de las zonas núcleo de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas	Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A. C.
Aprovechamiento sustentable de plantas medicinales en la Sierra de Álvarez, San Luis Potosí	Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología.
Capacitación comunitaria para la conservación de la biodiversidad en áreas forestales cafetaleras de la Sierra Norte de Oaxaca	Grupo Mesófilo, A.C.
Parque ecoturístico Causa Verde, Las Margaritas, Chiapas	Programa de Acción Forestal Tropical, A. C. (PROAFT)
Red de ecoturismo comunitario en la región de Los Tuxtlas. La apropiación y el uso sustentable de los recursos naturales	Cielo, Tierra y Selva, S. de S.S. / Bio-planeta, A.C.
Estrategias para la Conservación del Caracol Púrpura (<i>Plicopurpura pansa</i>) en el Pacífico Mexicano	Asociación Mexicana de Arte y Cultura Popular, A. C. (AMACUP)
Programa de Asistencia Técnica y Comercialización de Organizaciones Productoras Campesinas de la Microregión de "Camino Real", Yucatán – Campeche	Investigación y Educación Popular Autogestiva, A. C. (IEPAC)
Uso Sustentable de los Bosques Mediante la Eco-Producción Artesanal en la Región Purépecha, Michoacán	Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, A.C. (GIRA)
Promoción y Establecimiento de 12 Experiencias de Sistemas de Uso Eficiente de la Leña	Programa de Acción Forestal

en el Sureste de México	Tropical, A. C. (PROAFT)
Innovando viviendas para conservar ecosistemas costeros: Fase I	Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida. Departamento de Ecología Humana.
Aprovechamiento de plantas medicinales en Kantunilkin, Solferino, San Ángel y Chiquila	Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. (CICY)
Apropiación de técnicas de uso sustentable para conservación de especies vegetales medicinales	Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida
Desarrollo de un programa de cultivo de especies nativas de importancia comercial para la pesquería ribereña de la Península de Atasta, Campeche: factibilidad técnica, económica e impacto ambiental.	Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias.
Hacia una metodología para medir el uso sustentable de especies arbóreas del bosque mesófilo en el Norte de Chiapas.	El Colegio de la Frontera Sur - ECOSUR - Chiapas.
Reconversión de pastizales y henequenales a unidades silvopastoriles	Universidad Autónoma de Yucatán
Manejo de la unidad de biodiversidad El Remolino, Papantla, Veracruz	Centro de Gestión Campesina, Papantla Coatzintla, A. C.
Conservación y manejo de cactáceas (Género <i>Mammillaria</i>) endémicas de Oaxaca y del Valle de Tehuacán – Cuicatlán	Instituto Politécnico Nacional. (CIIDIR - Oaxaca).
Conservación y manejo sustentable de (<i>Dioon edule</i>) Lindley (Zamiaceae) (una especie endémica de la Sierra Madre Oriental, México), desde la perspectiva de la genética de poblaciones	Instituto de Ecología, A. C.
Conservación y Manejo Sustentable de Madera Copal (<i>Bursera sp.</i>) para Uso Artesanal en Oaxaca	Instituto de Ecología, A. C.
Establecimiento de plantaciones forestales de (<i>Cedrela odorata</i>) (cedro)	SPR de RL Unión de Silvicultores de la Región de Escárcega, Campeche
Aprovechamiento sustentable y evaluación productiva del tepejilote (<i>Chamaedorea tepejilote</i>) en San Miguel Tiltepec, Municipio de Ixtlán de Juárez, Oaxaca	Sociedad Para el Estudio de los Recursos Bióticos de Oaxaca, A. C. (SERBO)
Cría del Hoco faisán (<i>Crax rubra</i>) con participación comunitaria en las Reservas de Ría Lagartos y Dzilam	Centro Para el Manejo Integrado de los Recursos Naturales, A. C. - CIRNAC
Eco-producción Artesanal, Conservación y Uso Sostenible de Recursos Naturales Mediante el Desarrollo Socio-Económico de sus Pobladores	Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, A.C. (GIRA)
Restauración ecológica de la cuenca del Río Manialtepec, Oaxaca	Instituto de la Naturaleza y la Sociedad de Oaxaca, S. C. (INSO)
Recuperación del Berrendo (<i>Antilocapra americana peninsularis</i>)	Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A. C. (ENDESU)
Conservación y restauración de suelos en cuatro municipios en el área de influencia de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán	Milpas de Oaxaca, A. C.
Programa piloto de repoblamiento de totoaba "una especie en peligro de extinción"	Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias Marinas.
Recuperación y manejo del berrendo (<i>Antilocapra americana mexicana</i>) en los estados de Chihuahua y Coahuila	Unidos Para la Conservación, A. C.
Restauración de la cuenca del lago de Pátzcuaro mediante el uso sustentable de leña	Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, A.C. (GIRA)
Control de Incendios Forestales en las Cumbres de la Sierra Sur Dentro de los Bienes Comunales de Santa Cruz Tultepec	ECOSTA Yutu Cuii S. de S.S.
Programas de Reforestación y Áreas Afectadas por los Incendios Forestales en el Volcán La Malinche	Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía
Creación de estructuras para la recuperación forestal	Patronato Nacional de Alfabetización y Extensión Educativa, A.C.
Rescate y cría de venado cola blanca en la región de X'pujil, Campeche	Programa de Acción Forestal Tropical, A. C. (PROAFT)
Establecimiento de un vivero rural para la propagación de cactáceas y suculentas en el Valle de Mezquital, Hgo.	Sociedad Mexicana de Cactología, A.C.

Plan de Acción para 1997 del Programa para el Control de la Erosión y la Restauración de Suelos de Oaxaca (PCERS)	Comisión Oaxaqueña de Defensa Ecológica (CODE)
Propuesta Emergente para Evaluar los Daños de los Huracanes y Apoyar la Restauración de la Naturaleza en las Cuencas de Manialtepec y Cozoaltepec, Oaxaca	Instituto de la Naturaleza y la Sociedad de Oaxaca, S. C. (INSO)
Creación de estructuras para la recuperación forestal	Patronato Nacional de Alfabetización y Extensión Educativa, A.C.
Coordinación e impulso del desarrollo de acciones directas de conservación en las AICAS: fase II del programa México	Consejo Internacional para la Conservación de las Aves, A.C. - CIPAMEX
Capacitación Comunitaria para la Participación en el Ordenamiento Ecológico de la Región de Los Volcanes	Consejo Social Iztacihuatl, A. C.
Propuesta para la Creación de un Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guerrero	Instituto de Ecología Aplicada de Guerrero, A. C.

ANEXO 2. Convocatoria vacante en el Programa de Apoyos Estratégicos FMCN

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C. PUESTO ASISTENTE DE PROYECTOS.

Tareas que desempeñará:

- Captura de anteproyectos de la convocatoria vigente, en base de datos.
- Comunicados de seguimiento a proyectos vigentes y en concurso. Sistematización de rutinas (cartas modelo, etcétera).
- Comunicación y seguimiento.
- Evaluación técnica de informes de avance de proyectos vigentes.
- Apoyo en el análisis de impacto de proyectos concluidos y vigentes.
- Manejo de expedientes de proyectos vigentes.
- Integración de carpetas de proyectos terminados y asistencia en la evaluación final.
- Actualización constante de datos (tels., fax, etc.) en la base de datos.
- Visitas a proyectos vigentes.

Perfil requerido:

- De preferencia biólogo titulado, o egresado de otra carrera afín.
- Disponibilidad de viajar al interior del país.
- Conocimiento o facilidad para manejar Office 95 (Word 6.0, Excel 6.0 y Access 7.0).
- Buena ortografía y redacción.
- Buen manejo del idioma inglés.

Los interesados deberán enviar Curriculum vitae a la dirección del FMCN:

Calle Damas No. 49, Col. San José Insurgentes.
México, D. F. 03900.

O bien al correo electrónico.-

*Nota.- Los mensajes electrónicos con archivos anexos a los que se les detecte virus informáticos, no serán abiertos.

Concertar cita para entrevista con el Coordinador de Proyectos, al teléfono 5611-9779, ext. 21 (10:00 – 17:00 hrs.).

ANEXO 3. ACRÓNIMOS Y SIGLAS:

AICA	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
ANP	Área Natural Protegida
CAM	Metabolismo de Ácido Crasuláceo (Crassulean Acid Metabolism)
CDB	Convenio sobre Diversidad Biológica
CIBNOR	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONPPITA	Consejo de Organizaciones de Productores Pita de la Selva, A.C.
CUCBA	Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
FMCN	Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza
EMC	Estrategia Mundial de Conservación
IMAC	Iniciativa Mexicana de Aprendizaje para la Conservación
IMECBIO	Instituto Manantlán de Ecología y conservación de la Biodiversidad
INE	Instituto Nacional de Ecología
LEGEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
MAB	Hombre y la Biosfera (Man and the Biosphere)
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PNBL	Parque Nacional Bahía de Loreto
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRBC	Programa Recursos Biológicos Colectivos
PROCAMPO	Programa de Apoyos Directos al Campo
PROCEDE	Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de - Solares
PRODERS	Programas de Desarrollo Regional Sustentable
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROFAUNA	Protección de la Fauna Mexicana, A.C.
RMP	Regiones Marinas Prioritarias
RTP	Regiones Terrestres Prioritarias
SCB	Sociedad de Biología de la Conservación (Society for Conservación - Biology)
SEMARNAP	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
TNC	The Nature Conservancy
UICN	Unión Internacional para la Naturaleza
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
U de G	Universidad de Guadalajara
UMA	Unidad de Manejo Ambiental (y Aprovechamiento de la Vida Silvestre)
WWF	World Wildlife Fund