



00381 2
7j.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**DIVERSIDAD Y CONSERVACION
DE PEQUEÑOS MAMIFEROS
TERRESTRES DE B. C. S.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE

DOCTOR EN CIENCIAS (BIOLOGIA)

P R E S E N T A

SERGIO TICUL ALVAREZ CASTAÑEDA

Director de Tesis: Dr. Alfredo Ortega Rubio

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A la memoria de Sergio Ticul....

A Todos mis seres queridos

*A mis amigos y maestros,
que me han ayudado a formarme y salir adelante*

INDICE GENERAL

Resumen	7
Antecedentes	9
Area de trabajo	24
Diversidad	40
Los mamíferos de Baja California Sur, su relación con las áreas naturales protegidas y la evaluación de las islas en función de la teoría área número de especie.....	67
Extinción y su relación con las listas de conservación y la propuesta de un índice para la evaluación de la vulnerabilidad de las especies.....	99
Discusión general	136
Conclusiones generales	144
Recomendaciones.....	144
Literatura citada.....	147
Apendice IA. Lista de especies por cada una de las clasificaciones de protección para las especies consideradas en el presente estudio	175
Apendice IB. Taxa incluidas en el diario de la federación (agosto 1993).....	178
Apendice IC. Taxa incluidas en el diario de la federación (mayo 1994)	179
Apendice ID. Taxa incluidas en la lista del CITES.....	183
Apendice IE. Taxa incluidas en la lista del UICN.....	184
Apendice IF. Taxa incluidas en la lista de Ceballos y Navarro (1991).....	185
Apendice II. Lista de localidades en las que se ha trabajado en el transcurso del proyecto	188
Apendice III. Especies en peligro.....	192
Apendice IV. Los criterios para el grave peligro, peligro y vulnerabilidad	217

ABSTRACT

The Baja California peninsula and its near islands is the area of the Mexican Republic with the most microendemic and extinct species. The most important factors causing this are: the modification of the introduction of nonnative species to the islands. For these reasons; what we want to analyze is "What are the native species in the state of Baja California Sur that are threatened, endangered, and extinct and what are all the possible factors causing this".

To this goal, we make field observations over all the state, using Sherman traps to catch live rodents to obtain data of the biology of the species and determine the conditions of the habitat in which these specimens can be found. The data obtained were added to those from the main mammal collection of Mexico and United States. We compared the same area at different times and made a determination of the lost declining species. The information is complemented with interviews with the local inhabitants. With a previous list, an index was designed to determine the vulnerability of the taxa, using biological data, relation with the habitat, distribution, range, and number of young per year. These data were compared with those of the Diario Oficial de la federación which has 137% more threatened, 200% more endangered and the presence of extinct species. These comparisons were made with the international species list. Analyses of the diversity of mammals of the state were made, showing that it is not the highest of the Republic. The level of subspecies is the highest, the Diario Oficial de la Federación not having listed many of them. Analyses of fusion, fission, extinction, and description of new taxa are made, mainly in the islands. Many of the most vulnerable areas are those that have more native species, more than insular biogeography can predict. Plus, the introduction of nonnative species, makes a very unstable system favoring the extinction of native species. Cats, rat, goats, sheep, squirrels and jack rabbits, the last two introduce from the peninsula, were found on many islands.

At this moment, we have three taxa now extinct in the state, *Neotoma bryanti*, *Oryzomyscouesi peninsularis* and *Peromyscus maniculatus cineritius*. The last two were detected during this study. From those species of neotropical origin, only those that can fly have been conserved. The actual distribution can be considered the historical process of the peninsula, with modification of the vegetation and the habitat. This gives us the hypothesis that the tropical deciduous forest now is so small that only those species that do not depend on its seeds can survive. For nontropical species, we know the process of leaving the glacial period changed the climate, so those species of the cold areas have their habitat reduced so they are a natural extinction process.

TITULO DE LA TESIS:

"Diversidad y conservación de mamíferos terrestres
en el estado de Baja California Sur"

GRADO Y NOMBRE DEL ASESOR O DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Alfredo Ortega Rubio

INSTITUCION DE ADSCRIPCION DEL ASESOR O DIRECTOR DE TESIS:

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.

RESUMEN DE LA TESIS: (Favor de escribir el resumen de su tesis a máquina en 25 renglones a un espacio como máximo, sin salir del extensión de este cuadro.

RESUMEN. La Península de Baja California e islas que la rodean son el área de la República Mexicana con mayor cantidad de microendemismo y especies extintas. En consideración a que los factores más importantes que inciden en el proceso de extinción en la zona son: la modificación en el hábitat y la introducción de especies feralas en las islas, es por lo que se planteó el objetivo general de "Analizar si existen especies nativas del Estado de Baja California Sur que se encuentren amenazadas, en peligro y extintas, y cuales son los posibles elementos y factores que están actuando sobre ellas". Para cumplir con el objetivo se realizaron muestreos en campo, cubriendo prácticamente todo el Estado, se utilizó para ello trampas tipo Sherman para especímenes vivos, con la finalidad de obtener datos de la biología de la especie, así mismo se evaluó la condición y estado de hábitat de las áreas donde se distribuyen las poblaciones de mamíferos nativos y endémicos, además se completaron con los existentes en las principales colecciones mastozoológicas de México y los Estados Unidos de Norte América. Después de generar la lista actualizada de especies, se procedió al diseño de un índice, que determina la vulnerabilidad de los taxa, utilizando datos de la biología, relación con el ambiente y su distribución. Los resultados permiten establecer que taxa deberían ser considerados dentro de las listas oficiales de especies raras, amenazadas y en peligro de extinción. La lista generada se comparó con la lista del Diario Oficial de la Federación, obteniendo que para Baja California Sur, realmente existe un 137% más de taxa amenazadas, 200% en peligro y la existencia de extintas. Respecto a la comparación con las listas de agencias internacionales de conservación el porcentaje es mucho mayor. Se encontró que teóricamente las reservas estatales protegen, a excepción de una, todas las especies de mamíferos que habitan en el Estado. Se realizó una revisión taxonómica y nomenclatorial, ya que la publicación en el Diario Oficial de la Federación, de la lista de especies raras, amenazadas y en peligro de extinción, contiene nomenclatura obsoleta para algunos taxa de mamíferos. Respecto a la diversidad de mamíferos de la península, se obtiene que no es de las más grandes de la República Mexicana, pero es el área en la cual existen la mayor cantidad de subespecies endémicas por área de distribución. Por otra parte, la fusión, fisión, extinción de subespecies y el tener en cuenta la descripción de al menos tres más para el Estado, cambió la diversidad de mamíferos reconocida para el Estado, principalmente en las islas. La distribución actual puede ser explicada por el proceso de colonización, migración y extinción que se relaciona con la historia geológica de la península y los procesos de invasión, así como de la modificación del ambiente y la fauna. En este estudio se plantea la hipótesis de la compactación de la selva, lo cual permitió sobrevivir solamente a aquellas especies capaces de alimentarse en un tipo de vegetación, diferente a la selva, desapareciendo las frugívoras y las granívoras tropicales que fueron desplazadas por la fauna de origen Neártico. Con respecto a las especies de origen neártico que están en proceso de extinción, se plantea que algunas de ellas se encuentran en un proceso natural de extinción y la actividad humana únicamente lo está acelerando, por lo que el esfuerzo para su preservación deberá ser mucho mayor si se tiene como objetivo conservar el genoma en contra del proceso que se considera natural.

LOS DATOS ASENTADOS EN ESTE DOCUMENTO CONCUERDAN FIELMENTE CON LOS REALES Y QUEDO ENTERADO QUE EN CASO DE CUALQUIER DISCREPANCIA QUEDARA SUSPENDIDO EL TRAMITE DEL EXAMEN.

FECHA DE SOLICITUD

..bril-1997

FIRMA DEL ALUMNO

Acompaño los siguientes documentos:

- Nombramiento del jurado del examen de grado
- Aprobación del trabajo escrito por cada miembro del jurado.
- Copia de la última revisión de estudios

RESUMEN

La península de Baja California e islas que la rodean son el área de la República Mexicana con mayor cantidad de microendémismos y especies extintas. En consideración a que los factores más importantes que inciden en el proceso de extinción en la zona son: las modificaciones en el hábitat y la introducción de especies feras en las islas, es por lo que se planteó el objetivo general de "Analizar si existen especies nativas del Estado de Baja California Sur que se encuentren amenazadas, en peligro y extintas, y cuales son los posibles elementos y factores que están actuando sobre ellas".

Para cumplir con el objetivo se realizaron muestreos en campo, cubriendo prácticamente todo el Estado, se utilizó para ello trampas del tipo Sherman para especímenes vivos, con la finalidad de obtener datos de la biología de las especies, así mismo se evaluó la condición y estado del hábitat de las áreas, donde se distribuyen las poblaciones de mamíferos nativos y endémicos. Los datos recabados se completaron con los existentes en las principales colecciones mastozoológicas de México y de los Estados Unidos de Norte América, siendo los ejemplares de estas últimas colectas de principios y mediados de siglo. Se realizó una comparación temporal de la presencia de los taxa en áreas específicas y/o determinó su ausencia. La información se complementó con entrevistas a los pobladores locales. Después de generar la lista actualizada de especies, se procedió al diseño de un índice, que determina la vulnerabilidad de los taxa, utilizando datos de la biología, relación con el ambiente y distribución. Los resultados permiten establecer que taxa deberían de ser considerados dentro de las listas oficiales de especies raras, amenazadas y en peligro de extinción. La lista generada se comparó con la lista del Diario Oficial de La Federación, obteniendo que para Baja California Sur, realmente existe un 137% más de taxa amenazadas, 200% en peligro y la existencia de extintas. Respecto a la comparación con las listas de las agencias internacionales de conservación, el porcentaje es mucho mayor. Para los taxa que resultaron con valores que las sitúan como amenazadas o por arriba de ellas, se relacionó su distribución con las áreas protegidas del Estado y se evaluó el grado de cobertura que tienen. Se encontró que teóricamente las reservas estatales protegen, a excepción de una, todas las especies de mamíferos que habitan en el Estado.

Por otro lado, se evaluó el funcionamiento en la práctica de las áreas protegidas, considerando a las especies que se tenían registradas, que pasan a ser consideradas como extintas y la situación de las poblaciones de varias de ellas. Estos cambios aunados a las modificaciones taxonómicas que constantemente se realizan, que afectan directamente a las

especies con distribución en Baja California Sur, obligaron a la revisión taxonómica y nomenclatorial, ya que la publicación en el Diario Oficial de la Federación, de la lista de especies raras, amenazadas y en peligro de extinción, contiene nomenclatura obsoleta para algunos taxa de mamíferos, lo que se consideró podrá causar problemas para la asignación de permisos o actividades que atenten contra las especies.

Respecto a la diversidad de mamíferos de la península, se obtiene que no es de las más grandes de la República Mexicana, pero es el área en la cual existe la mayor cantidad de subespecies endémicas por área de distribución y que sean consideradas en las listas de riesgo del Diario Oficial de la Federación. Por otra parte la fusión, fisión, extinción de subespecies y el tener en puerta la descripción de al menos tres más para el Estado, cambió la diversidad de mamíferos reconocida para el Estado, principalmente en las islas. Paradójicamente, algunas de las áreas más vulnerables, son las que tienen más especies nativas de las que en teoría deberían de tener en función del área. Al aunar a las introducidas, se crean sistemas muy inestables que favorecen a la extinción en contra de los taxa nativos. En la mayoría de las islas se detectaron especies introducidas, destacando el gato, la rata gris, la cabra, borregos, ardillas y conejos, las dos últimas especies peninsulares.

Hasta la fecha se tienen registradas para el Estado de Baja California Sur una especie extinta *Neotoma bryanti* y dos subespecies, *Oryzomys couesi peninsularis* y *Peromyscus maniculatus cineritius*, ambas detectadas durante el transcurso del presente estudio. De las especies de origen Neotropical sólo se han conservado aquellas que tienen la capacidad de volar, a pesar de que en su origen la parte sur de la península se encontraba unida a la región tropical. La distribución actual puede ser explicada por el proceso de colonización, migración y extinción que se relacionó con la historia geológica de la península y los procesos de invasión, así como de la modificación de los ambientes y la fauna, pero deberían de existir especies tropicales terrestres, considerándose que actualmente se conserva un manchón de Selva Baja Caducifolia. Esta situación llevó a plantear en este estudio la hipótesis de la compactación de la selva, permitiendo sobrevivir solamente a aquellas especies capaces de alimentarse en un tipo de vegetación diferente a la selva, desapareciendo las frugívoras y granívoras tropicales. Siendo desplazadas por la fauna de origen Neártico, que coloniza en dirección norte-sur y este-oeste y las islas Oeste-este.

Con respecto a las especies de origen neártico que están en proceso de extinción, se plantea que algunas de ellas se encuentran en un proceso natural de extinción y la actividad humana únicamente lo está acelerando, por lo que el esfuerzo para su preservación deberá de ser mucho mayor si se tiene como objetivo conservar el genoma en contra del proceso que se considera natural.

I

ANTECEDENTES

La península de Baja California e islas que la rodean constituyen el área, dentro de la República Mexicana, que presenta la mayor cantidad de endemismos y microendemismos (distribución limitada) de vertebrados terrestres, con el 80 y 59 % del número total de especies registradas para Baja California Sur y Baja California, respectivamente, como endémicas (Flores Villela y Gerez, 1988; 1989). Este hecho convierte a la península en una de las zonas más importantes a nivel continental en lo que se refiere a motivos taxonómicos, ecológicos, evolutivos, procesos de especiación y biogeográficos.

Actualmente la península de Baja California cuenta con escasos estudios sobre la biodiversidad de mamíferos. La última lista comentada de la península se realizó a principios de los sesentas (Huey, 1964). A pesar que después de esta fecha, se han llevado al cabo, varios cambios en la nomenclatura y taxonomía para las especies de la región (Baker *et al.*, 1988; Banks, 1967b; Best, 1978, 1983, 1992; Best *et al.*, 1986; Freeman, 1981; Hafner y Yates, 1983; Hall, 1981; Lawlor, 1971; Lidicker, 1960; Patten y Findley, 1970), entre la que destaca la inclusión de una especie más para la región de los Cabos (Roth, 1976).

La historia del estudio de la biodiversidad de mamíferos en la península de Baja California se puede dividir en cuatro grandes épocas. La primera comprende expediciones anteriores al presente siglo, principalmente del British Museum, de donde destacan las descripciones hechas por O. Thomas (1897a, b).

La segunda época, de finales del siglo XIX hasta principios del XX, en la cual destaca la expedición de Nelson y Goldman, que la describiría Goldman (1951) posteriormente, con material de estos viajes Merriam (1893; 1894; 1897; 1907) y Nelson y Goldman (1909; 1923; 1929; 1930; 1931) describen una gran cantidad de especies y subespecies.

La tercera, comprende de principios del presente siglo hasta finales del segundo tercio, destacando de esta época los trabajos realizados por R. C. Banks y L. M. Huey. Siendo este último el autor que más ha contribuido al estudio de la mastozoología de la península. Dentro de los trabajos más importantes de estos autores se consideran los siguientes: Banks, 1962; 1964a; 1964b; 1967a; 1967b; Huey, 1925; 1926a; 1926b; 1927; 1928a; 1928b; 1929;

1930; 1931a; 1931b; 1931c; 1931d; 1945a; 1945b; 1949; 1951; 1954; 1957; 1960a; 1960b; 1962.

Estas tres épocas tienen en común que la gran mayoría de los trabajos estuvieron dirigidos y examinados principalmente a la descripción de las especies, dejando completamente de lado todos los aspectos referentes a su ecología (excepto Nelson, 1922) y biología.

La cuarta época se inicia en el último tercio de este siglo, en la cual los trabajos de mamíferos empiezan a tener un enfoque más integrativo, además de destacar en este periodo por primera vez la participación de estudios en la zona por investigadores mexicanos. En esta época se realizan trabajos de aspectos de ecología (Gallina *et al.*, 1991; Galina *et al.*, 1991); conservación y estado actual (Galina *et al.*, 1991); listados de especies por regiones (Woloszyn y Woloszyn, 1982; Sánchez-Hernández, 1986; Galina *et al.*, 1988); síntesis de la biología de las especies (Owen y Hoffmann, 1983; Anderson y Wallmo, 1984; Shackleton, 1985; Paulson, 1988a; 1988b; Poglayen-Neuwall y Torweill, 1988; Best *et al.*, 1992; Alvarez-Castañeda y Bogan, 1996a, b; Alvarez-Castañeda y Yensen, 1996; Alvarez-Castañeda *et al.*, 1996); análisis de distribución (Alvarez-Castañeda *et al.*, 1996); contenidos estomacales (Arnaud y Acevedo, 1990); cromosomas (Best *et al.*, 1986); electroforésis (Reduker *et al.*, 1983; Ernest y Mares, 1987); estudios sobre ectoparásitos (Hoffmann y Servín, 1990; Servín *et al.*, 1992; 1994); biogeografía (Lawlor, 1983); Paleomastozoología (Ferrusquía-Villafranca y Torres-Roldán, 1980; Lillegraven, 1972; 1976) y evolución (Roth, 1984).

Es así que como resultado de todos los trabajos realizados para la zona, en la actualidad se considera integrada la mastofauna por: dos especies de insectívoros (Musarañas), 20 de Chiroptera (Murciélagos), cinco Lagomorphos (conejos y liebres), 27 roedores (tuzas, ardillas, ratas y ratones), nueve Carnívoros (coyotes, mapaches, felinos, etc.) y tres Artiodactylos (Borrego cimarrón, berrendo y venado) (Hall, 1981; Ramírez-Pulido *et al.*, 1986; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990), presentándose una mayor diversidad en Baja California Sur, principalmente en las islas, que en Baja California.

Respecto a la conservación de las especies de mamíferos en el Estado, se puede considerar que las bases están establecidas, ya que Baja California Sur cuenta con el reciente establecimiento de dos Reservas de la Biosfera: reserva de la Biosfera del Desierto del Vizcaíno, la cual por cierto fue a iniciativa del Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, la que incluye desde la zona montañosa de la serranía de Santa Martha hasta las dunas caminantes en la costa del Pacífico, siendo esta reserva la más grande de México y que en el área que abarca se encuentra varias especies de importancia, ya que están consideradas como en peligro de extinción, tanto por instituciones nacionales como extranjeras, tal sería el caso del Berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*) y la zorrilla del desierto (*Vulpes macrotis*), estimándose de la primera, una población actual

menor de 100 ejemplares (Cancino, 1988; Ortega *et al.*, 1992), para el caso de la zorrilla del desierto se desconoce completamente el estado actual de su población.

En la península prácticamente no se cuentan con planes de manejo específico para especies de mamíferos, y menor es el número de los que están operando. Entre los que se pueden mencionar está el realizado y actualmente vigente es el del berrendo peninsular (*Antilocapra americana*) del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. con otra serie de organizaciones nacionales e internacionales, el del Consejo de la Fauna, el cual está enfocado al Borrego cimarrón (*Ovis canadiensis*) en sus diferentes subespecies, determinándose anualmente las cuotas de ejemplares para ser cazados y el seguimiento continuo de las poblaciones.

Sin embargo, sí existen planes para áreas particulares dentro del mismo Estado, como son el caso que se realizó recientemente a petición de la Secretaría de Desarrollo Social, "Plan de manejo del Desierto de Vizcaíno, Baja California Sur" (Ortega *et al.*, 1992), en el cual se desarrolla un plan integral del manejo de toda la zona y recursos existentes. Este plan incluyen al grupo de los mamíferos, realizándose una división entre los económicamente (por su importancia cinegética) y los biológicamente importantes, por ser endémicos o en peligro de extinción o ambos. Asimismo, existe el proyecto del manejo de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de la Laguna la del Centro de Investigaciones Biológicas (Ortega *et al.*, 1992). Para optimizar el uso de los recursos naturales de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de la Laguna, la cual contiene la mayor diversidad biológica de todo el estado (Arriaga y Ortega, 1988) en general, así como de ciertas especies en particular, *i. e.* venado bura, etc. Trabajo que constituye un apoyo para el presente estudio.

Esta zona de la península además de lo anterior se puede considerar como de las menos estudiadas y donde existen gran variedad de taxa endémicas de mamíferos. Esto aunado a que actualmente es una reserva de la biosfera, donde por definición se permite la actividad humana y además de que es el sitio más productivo económicamente para el estado, por lo que es necesario tener en cuenta el estado de conservación y los planes de manejo.

Otros sitios que actualmente se encuentran ya como áreas protegidas son todas las islas que circundan a la península, las cuales fueron decretadas como áreas protegidas por el gobierno federal y las que en su gran mayoría se encuentran poco alteradas por el hombre, pero en algunos de los casos la fauna se ha modificado fuertemente por la introducción de gatos, ratas y cabras.

En las islas actualmente se tiene otro factor que se puede considerar importante para la conservación de las mismas, como es el caso de las diferentes empresas que están realizando ecoturismo, así como el gran número de visitantes extranjeros que está llegando a ellas y para lo cual no se tiene un plan de manejo, especificando áreas núcleo y amortiguamiento.

La Comisión Nacional de Ecología (1991, 1992) considera que las islas del golfo de Baja California y el Desierto del Vizcaíno deben de ser de las áreas a las que se les debe de dar más atención dentro del país, considerando para la segunda el establecimiento de Estaciones de la Vida Silvestre.

La sierra de la Laguna es otra área sumamente importante. La cual ha sido declarada recientemente como área protegida (6 junio 1994), debiéndose en gran medida a los diferentes estudios que se han realizado en el Centro de Investigaciones Biológicas, apoyada por otros sectores, para el área.

En principio, en la zona núcleo y de amortiguamiento de la reserva de la Biosfera del Desierto de Vizcaíno, en las islas del golfo y pacífico no se puede realizar actividad en perjuicio de la fauna o de la flora o ambas, por lo que las especies presentes en estas deberían de estar fuera de peligro o amenazas de que sus poblaciones decrezcan. Pero, en la realidad algunas de las poblaciones de estas especies están disminuyendo drásticamente, siendo las principales causas el desarrollo de la actividad humana, apertura de nuevas tierras a la agricultura, aumento de los asentamientos humanos, presencia de cabras y gatos ferales. Así mismo en las islas como casos secundarios se puede mencionar la utilización de áreas de campamento. Esta alteración en la mayoría de los casos no ha sido evaluada, pero se ha registrado la extinción de por lo menos tres especies y dos subespecies de roedores para el área de la península e islas que la rodean, como son: *Neotoma martinensis* de la isla de San Martín (Schultz *et al.*, 1970), *Neotoma anthonyi* de isla Todos Santos (Mellink, 1992), *Peromyscus pembertoni* de San Pedro Nolasco (UICN, 1990), *Peromyscus guardia mejiae* de Isla Mejía (Mellink, 1992) y *Oryzomys couesi peninsularis* de San José del Cabo (Alvarez-Castañeda, 1994). Por desgracia estas no son las únicas, pero si es de la que se tienen datos para poder hacer esta afirmación, aunque existen otras dos que es muy posible que se encuentren en un estado muy crítico, como sería el caso de *Dipodomys gravipes*, del valle de San Quintín, *D. margaritae* de isla Margarita, *Peromyscus collatus* de isla Turner y *P. pseudocritinitus* de isla Coronados.

Uno de los factores que más se debe de tomar en cuenta para entender la situación existente en la península y causa de la gran diversidad es la historia geológica de la misma y la formación de las Islas. La península de Baja California se encontraba unida al continente al igual que todas las islas, pero debido a los movimientos tectónicos esta se separa con todo y la fauna y flora que en ella se encontraba. Este proceso empieza a llevarse a cabo en el Oligoceno temprano Mioceno, hace 17 a 28 millones de años, con desplazamiento en dirección noroeste de la zona de la península (Gastril *et al.*, 1983). Formandose el Mar Bermejo o Mar de Cortéz por el agua del océano Pacífico hace más de 4.5 millones de años (Karig y Jensky, 1972).

Durante este proceso además del aislamiento de las poblaciones en la península, se inicia el proceso de especiación en la zona, tanto de las poblaciones que están aisladas en tierra firme, como en las diferentes islas, las cuales se forman principalmente de las siguientes maneras: origen volcánico, la elevación del sedimento marino y la formación de canales entre lo que llegaron a ser montañas y lo que actualmente es la costa.

Otro punto que debe de ser tomado en cuenta para la explicación de la distribución actual de la fauna y flora es el proceso de las glaciaciones, en las que se debe de considerar que existió un proceso de migración de las especies boreales hacia el sur, acompañado con un cambio de clima, lo que explica el por qué la gran mayoría de las especies presentes en la zona son de origen Neártico, cuando en realidad al separarse la península tenía contacto con la región tropical de México. La colonización de las islas se puede explicar en gran parte debido a que a causa de las glaciaciones se produjo una disminución del nivel medio del mar de aproximadamente 150 metros con lo que prácticamente la mayoría de las áreas que actualmente son consideradas como islas se encontraban unidas a la península o a la región continental, invadiendo las especies de amplia distribución estas áreas, como sería el caso del ratón del desierto (*Chaetodipus arenarius*), el ratón de campo (*Peromyscus eremicus*) y la rata de campo (*Neotoma intermedia*), que son las especies que más subespecies presentan en las islas (Lawlor, 1983).

Áreas protegidas

El estado de Baja California Sur, es de México el que tiene la mayor área destinada a la protección con 2,813,914 hectáreas (38.3% de la superficie del estado). Incluyendo dos reservas de la biosfera, un refugio submarino de flora y fauna y varias islas en el golfo de California y la costa del Pacífico (Breceda *et al.*, 1995). Siendo la sierra de La Laguna la de más reciente declaración (Diario Oficial, 1994; Fig. 2.8).

Las reservas de la biosfera son: la reserva del Vizcaíno (2,546,790 ha), en la parte norte del estado, que incluye principalmente el complejo lagunar Ojo de liebre y San Ignacio, el desierto de Vizcaíno y la sierra de Santa Martha. La segunda es la Sierra de La Laguna (112,437 ha), localizada en la parte sur de la península.

El refugio marino se localiza en la parte sur, cerca de Cabo San Lucas (4,687). Respecto a las islas, estas se encuentran protegidas como reserva especial de la biosfera, para el caso de todas las islas e islotes del Golfo de California (150,000), mientras que las del Pacífico (460,000 ha) en conjunto con las del Golfo están bajo un decreto que protege a todas las islas de México. De todas las islas presentes en el Estado trece del lado del Golfo cuentan con mamíferos y cuatro del lado del Pacífico.

Estado actual de la protección en el área

Del total de las especies que se encuentran presentes en la península de Baja California y el área de la islas, que se pueden considerar como en peligro de extinción o amenazadas, varias no están en un rango adecuado en el diario oficial de la federación (16 mayo 1994), donde se definen los tres estatus antes mencionados además del de protección especial.

Dentro de las especies que se consideran como raras no se encuentra ninguna especie de la región. En la lista de las amenazadas se considera a la musaraña del desierto (*Notiosorex crawfordi crawfordi*), la cual es de muy amplia distribución y más que se encuentre amenazada se puede considerar como una subespecie poco conocida. En el estatus de en peligro de extinción solamente se registra el Berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*), y la zorra Norteña (*Vulpes macrotis*); no tomándose en cuenta a muchas de las pequeñas especies de mamíferos.

Respecto a la lista de la "Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora" (CITES, 1989), la única especie que incluyen de la fauna de la región es el Berrendo peninsular (*A. americana peninsularis*), dentro del apéndice I.

La "International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources" (IUCN) considera dentro de las especies en peligro a *Sylvilagus mansuetus* y *Lepus insularis* (Chapman y Flux, 1990) y ocho especies más de roedores de las islas (Taylor *comm. pers.*). La "U. S. Endangered Species" (USESA) solamente al berrendo peninsular.

Por otro lado como ya se mencionó, todas las islas de la zona han sido decretados como áreas protegidas, por lo que las poblaciones de las especies propias de las mismas deberían de estar en buenas condiciones, ya que no deben de ser explotadas por el hombre, además de que muchas de estas no tienen un beneficio directo en la economía de la región. Sin embargo el mayor problema es la presencia de carnívoros no nativos, los que son un problema para especies nativas en todas las islas del mundo (Konecny 1987a, 1987b; Van Rensburg y Bester, 1988), como es el caso de gatos domésticos (*Felis catus*), que se encuentran como especie feral y que están causando grandes daños a las poblaciones de las diferentes islas, al grado de que algunas de las especies de roedores de las islas más pequeñas en la actualidad se consideran como fuertemente amenazadas de extinción, por lo que es necesario diferentes medidas de control (Bloomer y Bester, 1990; Domm y Messersmith, 1990; Scott y Morrison, 1990; Seabrooks, 1990).

El problema de las faunas introducidas a las islas es el punto más importante a combatir como plan de manejo, en las diferentes áreas insulares protegidas, debido a que están causando fuertes daños a la diversidad y conservación de las especies de distribución exclusiva, más que cualquiera de las actividades humanas que se realizan en estas, lo que se

incrementa si se considera que de las 16 islas de Baja California Sur en el mar Bermejo, ocho son pequeñas ($>10 \text{ km}^2$) y las restantes son de las más grandes ($<100 \text{ km}^2$).

La actividad humana que se realiza directamente en las islas, se puede considerar como de bajo impacto, debido a que se encuentra relacionada con los campos pesqueros y la utilización de estas áreas como sitios de turismo recreativo por unos cuantos días, ya que la mayoría de las islas están próximas a los núcleos de población (la Paz, Santa Rosalía y Loreto) y son visitadas principalmente en sus zonas de playas, lo que no influye directamente sobre las poblaciones de los pequeños mamíferos.

Marco teórico de la tesis

La composición faunística, las tasas de extinción y el número de especies presentes en las islas y en la misma península, se puede explicar con dos teorías fundamentales, como son la del equilibrio insular (MacArthur y Wilson, 1963, 1967) y la de procesos históricos (Lawlor, 1983).

MacArthur y Wilson (1963, 1967) consideran que los factores más importantes a considerar en su teoría son: el tamaño de la isla y la cercanía a la fuente de aprovisionamiento, la que puede ser el continente u otra isla de mayor dimensión. Estos factores influyen directamente en las tasas de colonización y extinción, por lo que a mayor área, mayor o menor cercanía de la fuente de aprovisionamiento o ambas, mayor número de especies probables y viceversa.

Sauer (1969) y Gilbert (1980) sugieren que las comunidades no voladoras proporcionan muy pocos elementos a la teoría del equilibrio insular, mientras que Lomolino (1986) opina que esta conclusión fue tomada precipitadamente, mencionando que la fauna presente en las islas se ajusta a la teoría, pero no explica como se pueda realizar el proceso de inmigración por parte de las especies no voladoras, aunque menciona que para la región de mil islas la presencia de *Microtus pennsylvanicus* se puede justificar por su capacidad natatoria (Carter y Merrit, 1981).

Lawlor (1983) comenta que la presencia de los mamíferos no voladores se debe a la invasión en la formación de la isla, esto debido a la baja vagilidad del grupo. Por movilidad esta razón la teoría nos puede explicar la riqueza de las especies presentes y la tasa de extinción, más no la de inmigración.

Lawlor (1983) realiza una comparación entre las islas continentales y las oceánicas, obteniendo para el caso particular de las islas de Baja California que los mamíferos terrestres no responden a la teoría del equilibrio insular de MacArthur y Wilson, mientras que las voladoras si lo cumplen. El que las especies de mamíferos terrestres no cumplan con la teoría del equilibrio insular, se puede considerar como lógico y esto se debe a que la presencia del

mar entre las islas, funciona como una barrera infranqueable para los mamíferos terrestres, evitando su dispersión. Debido a este efecto no es posible el repoblamiento, por lo que el aumento en el número de especies únicamente se puede explicar por vicariancia o procesos de especiación, pero las islas son muy jóvenes para este último, ya que el proceso de separación de las islas se considera se inició en el postpleistoceno, hace 2 millones de años (Gastri, *et al.*, 1983). Esta serie de planteamientos nos llevan a cuestionar si la línea de regresión de especie-área puede ser utilizado para la evaluación del número de especies que pueden existir en las islas, y si la introducción de especies no nativos o su reciente separación influye en el desplazamiento línea teórica, con la consecuente extinción de especies de las islas.

Por otro lado Lawlor (1983) menciona que lo patrones de distribución de los mamíferos en las islas están estrechamente relacionados con los del continente y la península, aunque existen muchas especies de distribución en las islas que únicamente comparten con la zona peninsular (Hall, 1981; Willison, 1993).

De acuerdo con lo anterior la segunda teoría, procesos históricos (Lawlor, 1983), es la más convincente para los mamíferos de las islas, ya que explica la presencia de fauna con base en los procesos geológicos, considerando a la colonización y extinción en segundo plano. Asimismo Murphy (1983) considera que la distribución de los reptiles en las islas del Golfo de California se encuentra en función del movimiento de las placas tectónicas, pacífica y continental americana.

La teoría de procesos históricos es apoyada por la vicarianza, partiendo de especies que tenían la capacidad de disiparse en las diferentes áreas emergidas (Platnick, 1976; Simberloff, 1983) y con esto la capacidad de invadir las que actualmente son consideradas como islas, se encontraron especies separadas geográficamente pero con similitudes ecológicas (Cain, 1944; Henning, 1966), como es la parte continental con respecto a las islas, estableciéndose por ende una serie de áreas disyuntas con barreras entre ellas (Simpson, 1964), considerando la principal los brazos de mar del Golfo de California, aunque se puede considerar el mismo desierto para las especies de las partes altas de la península.

La colonización de las islas por dispersión tiene también parte de su explicación en las glaciaciones del pleistoceno en las cuales el nivel del mar descendió aproximadamente 150 m, permaneciendo todas las áreas que actualmente son islas unidas a su fuente de aprovisionamiento. En general los bosques del hemisferio norte tuvieron una distribución más austral, por lo que las especies asociadas a este tipo de vegetación se expanden hacia el sur, mientras que las poblaciones de origen tropical que no pueden migrar al sur desaparecen, conservándose solamente aquellas especies que no dependen tan estrechamente de una vegetación tropical, como sería el caso de los gremios de polinívoro o insectívoro (Alvarez-Castañeda *et al.*, 1995) del sur de la península.

Al inicio el repliegamiento de los hielos, la vegetación de origen boreal se empieza a colapsar hacia el norte y las partes altas, comenzándose a fragmentar el hábitat que hasta entonces era continuo. Debido a este proceso las especies de amplia distribución quedan fragmentadas en diferentes poblaciones, ocupando las nuevas áreas las especies de origen tropical que están en plena expansión. Esta llega también a las áreas tropicales que habían quedado aisladas durante el período frío y en las cuales se había dado un proceso de especiación.

Este proceso de expansión-contracción tiene como consecuencia el establecimiento de muchas especies restringidas a un hábitat que es relictual y por ende varias especies quedaron como endémicas. Un ejemplo notorio de las poblaciones de origen templado del eje volcánico transversal, los altos de Oaxaca, Chiapas y Centro América, mientras que de las poblaciones tropicales se puede considerar los del sur de la península de Baja California y las de la costa de media del pacífico mexicano. Lo que permite plantear la hipótesis de que todas las especies tiene la misma probabilidad de ocurrencia en las islas.

Este mismo proceso se ve reflejado en el llamado efecto peninsular (Simpson, 1964), quedando una serie de especies atrapadas en las partes sur de las penínsulas, las que presentan poblaciones aisladas y con una distribución muy restringida, por la reducción natural de hábitats con características boreales, en el período interglacial.

El efecto peninsular (Simpson, 1964), sugiere una mayor cantidad de especies en la base que en los extremos, aunque varios autores también consideran la existencia de un efecto en sentido contrario, llamado dual. Para el caso de la península de Baja California, Taylor y Regal (1978) demuestran la existencia del efecto peninsular para mamíferos, sin embargo Lawlor (1983) lo niega para los cuadrúpedos terrestres, demostrando que no existe una diferencia significativa entre el número de especies del norte y del sur, pero para los voladores lo acepta. Esto último se puede considerar como lógico, por el efecto latitudinal. El incremento del número de especies hacia las zonas tropicales (Wilson, 1973), afecta particularmente a las penínsulas con orientación Norte-sur, y favorece además la presencia de relictos de la época glacial (Muller, 1979), en la que se encuentran reliquias (Udvardy, 1969), quedando así estas áreas como islas virtuales (Harris, 1984).

Por otra parte el tener esta gran cantidad de poblaciones aisladas ha reducido el ancho de la línea de contacto (Endler, 1982), por lo que ha reducido el flujo genético entre las poblaciones, creándose una serie de áreas disyuntas (Udvardy, 1969), con barreras, las que dificultan el paso de las especies terrestres de la parte continental a las islas y viceversa (Briggs, 1974), aunque para el caso de los mamíferos voladores esta puede ser considerada como parcial, por su gran capacidad de desplazamiento.

Esta situación de aislamiento ha sido y esta siendo, muy influenciada por el efecto de área (Simberloff, 1983), el cual se observa en las diferentes islas, encontrándose un mayor número de especies en las grandes islas, mientras que en las pequeñas este disminuye (Lawlor, 1983). De esta misma manera se observa que de las especies que se han declarado como extintas (Ceballos y Navarro, 1991; Mellink, 1992; Smith et al, 1993; Alvarez-Castañeda, 1994; Alvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1997), destacan aquellas de islas muy pequeñas o islotes, que incluso no llegan ni a un kilómetro cuadrado. El amalgamamiento de este concepto junto con el de biogeografía de islas ¿Podrá ser utilizado para inferir el número de posibles especies por isla? y ¿Se podrá utilizar para determinar en que caso el número de especies es superior al esperado, repercutiendo en la posible extinción de especies por vía natural?

Con respecto a poblaciones de especies aisladas, se considera que es muy importante evaluar la población mínima viable, ya que el tamaño de estas ha sido discutido por varios autores como Shaffer (1981), Gilpin y Soulé (1986), Soulé y Simberloff (1986), Lande (1988), Simberloff (1988) y Thomas (1990) entre otros, no llegando a determinarse cual es todavía el "Número mágico", para la persistencia de una especie a mediano y largo plazo (Thomas, 1990).

El número mínimo ha variado mucho, desde diez parejas hasta 1,000, al respecto Jones y Diamond (1976) realizan una simulación con poblaciones entre 100 y 1,000 parejas, encontrando que solamente un especie se extinguiría, entre 10 y 100 el 90% perduran a 80 años y con diez parejas pobremente sobreviven.

Para el caso de las poblaciones aisladas, el número de organismos de la población se encuentra en función del área disponible (superficie de la Isla), de la productividad de la misma y del tamaño de la especie. Siendo esta serie de factores los que determinan las posibles especies presentes y la viabilidad de las poblaciones.

Entre los grandes problemas que tienen las especies en peligro de extinción es que los estudios se han concentrado en vertebrados grandes: especie longevas, con tasas bajas de incremento poblacional, períodos generacionales largos y comparativamente, baja especificidad de requerimiento de hábitat (Murphy *et al.*, 1990). Estudiando lo que se ha denominado "Macrovertebrados carismáticos" (Shaffer, 1981). Aunque hay que considerar que la protección de estos grandes vertebrados ha tenido un efecto de "sombriilla" sobre las especies menores (Murphy *et al.*, 1990). Por otro lado Ehrlich (1988), menciona es que existen muchas especies en peligro que no han tenido mucha publicidad y que es probable que estas sean más importantes que las otras.

Shaffer (1981, 1985) identifica cuatro categorías de persistencia para las poblaciones. Los factores genéticos, los demográficos, los del ambiente y su interacción con poblaciones locales. Para las islas, con un aislamiento de millones de años, al parecer pueden tener

equilibrio entre las cuatro categorías mencionadas, pero en los últimos cincuenta años se han extinguido especies insulares. Un ejemplo es el caso del género *Neotoma* (Ceballos y Navarro, 1991; Mellink, 1990), por lo que se considera que al menos uno de los factores ha sido modificado y se propone que sea evaluado. Por otro lado Challinor (1985) considera que las especies se pueden extinguir por dos causas, la modificación del hábitat o la acción directa del hombre sobre la especie.

Para el caso de las islas un factor que debe ser tomado en cuenta y que va de acuerdo con lo mencionado por Shaffer (1981, 1985) y Challinor (1985) es la competencia (Harris, *et al.*, 1982) por parte de la fauna introducida, que son un problema para especies nativas en varias islas del mundo (Konecny 1987a, 1987b; Van Rensburg y Bester, 1988), por lo que es necesario establecer diferentes medidas de control (Bloomer y Bester, 1990; Domm y Messersmith, 1990; Scott y Morrison, 1990; Seabrooks, 1990). Otros autores como es el caso de Humphrey (1985) consideran que las especies vulnerables a la extinción pueden ser consideradas dentro de varios grupos, dos de ellos biológicamente predispuestos a la extinción.

El primero lo denomina como el "caso del basurero", que son aquellas especies que independientemente de la presencia y actividad humana están en vías de extinción y que el humano únicamente acelera el proceso. Al respecto Webb (1984) comenta que en los últimos diez millones de años se han extinto más de 1,500 géneros.

En este caso tenemos varias de las especies que se han extinguido para México, como son el caso de *Neotoma anthonyi* de isla Todos Santos, *N. martinensis* de isla San Martín (Mellink, 1990), *N. bunkerii* de Coronados (Kleyboecker y Yates, 1988), *Peromyscus pambertoni* de San Pedro Nolasco (Lawlor, 1983) eran especies que habitaban en islas de tamaño muy pequeño, por lo que cualquier modificación en el hábitat alteró a la población. De no haber existido estas alteraciones era posible que con los años, algún factor que actuara sobre las islas pudieran provocar su extinción natural.

Otro ejemplo es el caso de *Cervus elaphus* especies que probablemente se distribuyó en el extremo norte de México, en los estados de Sonora y Chihuahua, además de una pequeña parte del sur de Arizona y Nuevo México (Allen, 1942). Esta especie no pudo sobrevivir a la presión de la cacería de finales del siglo pasado, desapareciendo para principios de este siglo. En esta categoría se pueden incluir varias especies de mamíferos no mexicanos.

El segundo grupo son especies biológicamente muy especializadas, pero las adaptaciones que tiene las especies son peligrosas para ellas mismas, ya que son muy susceptibles a las presiones ejercidas por el humano, como son; especies que requieren gran cantidad de alimento y las que se encuentran en niveles muy altos en la escala trófica.

Ejemplos de taxa extintas para este caso se tienen a *Onychomys couesi peninsularis* de la zona de los Cabos, en la península de Baja California (Alvarez-Castañeda, 1994). De las especies que se encuentran en peligro se pueden considerar a *Romerolagus diazi*, *Sylvilagus insonus*, *S. graysoni*, *Onychomys nelsoni*, *Rheomys mexicanus*, las especies de *Huromys* y *Heteromys*.

El tercer grupo son aquellos que presentan una estrategia "K", por presentar un largo período intergeneracional y no poder responder rápidamente a un ambiente cambiante.

Los ejemplos clásicos de este grupo son los grandes mamíferos, como son los marinos, destacando para México *Eschrichtius robustus*, *Phocoena sinus* y *Arctocephalus townsendii*, especies de las que sus poblaciones han sido mermadas en un pasado, pero actualmente se pueden considerar como restablecidas, pero por su baja reproductividad todavía y ser especies "carismáticas" se consideran dentro de las especies en peligro.

El último grupo son especies que biológicamente están bien relacionadas con su medio y que podrían sobrevivir por períodos de tiempo muy largos, pero tienen importancia económica, por lo que son constantemente cazados, disminuyendo continuamente sus poblaciones.

Este es posiblemente el grupo en el que se incluye el mayor número de mamíferos mexicanos, debido a su influencia directa en el aprovechamiento del recursos faunístico, ya sea por caza deportiva o de supervivencia, directamente para su utilización como alimento o como un producto lucrativo. Entre los géneros que destacan en este grupo están *Lutra*, *Enhydra*, *Castor*, *Alouatta*, *Ateles*, *Puma*, *Leopardus*, *Trichechus*, *Tapirus*, *Tayassu*, *Antilocapra*, *Bison* y *Ovis*.

En este grupo también se pueden considerar aquellas especies que registra o conceptuadas como perjudiciales para la economía, para las que se establecen medios de combate, llegando a disminuir muy drásticamente a las poblaciones como son el caso de algunas especies de los géneros *Dipodomys*, *Geomys*, *Canis*, *Puma* y *Ursus*.

En ocasiones se ha abordado el problema de la conservación de especies de una manera directa, sin tener información previa, por lo que en el presente, antes de entrar a este campo se propone la realización de la evaluación de la diversidad de mamíferos dentro del estado y como se puede situar en el contexto del Noroeste de México, de manera que se puedan determinar cuales son las áreas en la que se encuentra el mayor número de especies y por otro lado si este número se encuentra en relación con una proporción de especies por área, para lo que se aplicará la teoría del equilibrio insular.

Otro problema que se ha presentado dentro de la biología de la conservación es el de como determinar de una manera crítica cuando una especie debe estar dentro de las listas de especies protegidas y el nivel que se le debe de asignar (Ceballos y Navarro, 1991). En muchas

ocasiones estas listas se dan en función de esfuerzos personales, por incluir o no alguna especie o área, como es el caso de las especies propuestas por Villa (1978). Karr (1990b) comenta que por desgracia siempre existen personas que consideran que los argumentos que se dan para la protección de una especie son insuficientes, lo que se ve reflejado en una lucha constante, que ha demostrado la historia, contra el desarrollo (Anónimo, 1981, 1983), pero por otro lado, la aprobación de una ley ambiental crea tal euforia entre los seguidores, que los programas de implementación se siguen con menor rigidez, siendo un ejemplo las especies en peligro (Karr, 1990a) y las islas de México. Por lo que se considera que es necesaria la puesta en marcha de una manera más objetiva de evaluar a las especies, que considere la mayor cantidad de factores biológicos posibles, pero que a su vez la obtención de datos no impliquen estudios de largo plazo, que necesiten de muchos años para tener un resultado aceptable.

Una vez que la ley ha sido aceptada, Karr (1990a) comenta que existen cuatro problemas que debe de considerar la legislación. 1) La protección ambiental no debe de verse afectada por la manipulación política. 2) Deben de aclararse las obligaciones entre las agencias estatales y federales. 3) Deben de reconocerse los problemas ambientales y 4) Tomar en cuenta la problemática de la región.

Estas situaciones han llevado a plantear un estudio de los mamíferos que se consideran en peligro, para lo cual se usará el tema central de la biología de la conservación, según Shaffer (1990), quien lo define como: entender los procesos de extinción y tratar de elucidar los requerimientos para que la especie subsista.

Planteándose en el presente trabajo analizar si existen especies nativas del estado de Baja California Sur que se encuentran amenazadas y en peligro, cuales son los posibles elementos y factores que están actuando sobre ellas. Toda esta serie de teorías, analizadas bajo las condiciones presentes en el estado de Baja California Sur y sus islas aledañas, nos permiten proponer para el presente trabajo el siguiente objetivo: determinar cuales son las especies actualmente presentes en el estado de Baja California Sur, el grado de conservación que guardan sus poblaciones, las causas perjudiciales que estan actuando sobre ellas, y las alternativas viables para su recuperación.

Agradecimientos

La elaboración del presente trabajo se realizó por más de cuatro años, recibándose apoyo de gran cantidad de personas y de instituciones, así como de distintos proyectos de Investigación, por otra parte la realización del mismo implicó trabajo en la península y sobre todo en las islas, lo que nos obligó a realizar esfuerzos interinstitucionales e interdisciplinarios, que permitieron la elaboración y culminación de los objetivos establecidos

para el presente estudio. A continuación damos la lista de las instituciones y personas que nos ayudaron directamente en la elaboración del presente estudio.

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Al Dr. Alfredo Ortega, quien dirigió la presente tesis y del cual se recibió todo tipos de apoyo para su realización y culminación, al Dr. Daniel Lluch Belda por sus oportunos comentarios, consejos y apoyos, la Dra. Laura Arriga y Dr. Alfonso Maeda, por el apoyo en infraestructura para la realización de la misma, a la Biól. Patricia Cortés, por el apoyo incansable en el trabajo de campo y laboratorio, así como por sus puntos de vista al respecto del trabajo, a Mario Cota, colaborador incansable del trabajo de campo y sobre todo cuando a cosas de mar e islas se refería, al M.C. José Luis León de la Luz y al Ing. Raymundo Domínguez por su apoyo en lo referente a la vegetación, al Dr. Gustavo Arnaud por la revisión del manuscrito, a Oscar Humaral, José Luis Garate, Elizabeth Sánchez, Susana Luna, Oscar Armendáriz, Edgar Amador, Horacio Goytortua, Edgar Yuen y Franco Cota.

Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Dr. Fernando Cervantes, por su asesoría, consejos para la realización de la tesis y el apoyo y colaboración en el trabajo de campo, Dr. Victor Sánchez Cordero y Dr. Hector Arita por sus comentarios a la tesis, Dr. Bernardo Villa, por el apoyo recibido a través de su proyecto de investigación y su cuidadosa revisión del manuscrito final, Biól. Rosa González, por el trabajo de campo y la gran ayuda con los trámites en la UNAM. Por el trabajo de campo a M.C. Jesús Martínez, M.C. Consuelo Lorenzo, Biól. Laura Colmenares, Biól. Julieta Vargas, Biól. Gloria Portales, Alejandro Rojas.

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del Instituto Politécnico Nacional. M. C. Ticul Alvarez, por su constante apoyo y discusiones de los temas, por trabajo de campo a Aurelio Ocaña, Nancy Sánchez, Teresa Méndez, Anahid Gutiérrez y Jorge Villalpando.

Al Dr. José Ramírez Pulido de la Universidad Autónoma Metropolitana, por su apoyo y consejos durante mi vida profesional y en la revisión del manuscrito inal de esta tesis.

A la Secretaría de Marina, Armada de México, quienes nos apoyaron en el trabajo de las islas, en especial a la tripulación y al Capitán de Corbeta José H. Santos del buque oceanográfico (H-05) "Altair", y al Teniente de Fragata Alejandro Peña de la patrulla clase arrecife (P-95) "Palancar" y al Capitán Berdón de la tercera zona Naval en la Paz, Baja California Sur.

Universidad de Nuevo México. Dr. Robert Dickerman por sus comentarios y apoyo en el campo, al Dr. Terry Yates junto con su equipo de trabajo, en su apoyo para colectas específicas.

Al Lic. Ramón Salido y al piloto Jaime Real del Gobierno del Estado de Baja California Sur, por lo sobre vuelos realizados sobre las islas.

Al Dr. Cary Chevalier y su equipo de trabajo de la Universidad del Gran Cañon. Dr. Scott Gardner de la Universidad de Nebraska en Lincoln. A Teresa Olivera y Biól. Fernando Sánchez del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Dr. Eric Yensen del Albertson College of Idaho y Carmiña Alba de La Universidad Autónoma de Baja California Sur.

A las siguientes colecciones científicas que fueron consultadas o nos enviaron información para la elaboración del presente trabajo: Museo Nacional de los Estados Unidos (NMNH), Museo de Vertebrados, Universidad de California en Berkley (MVZ), Universidad de Arizona (UA), Museo de Historia Natural, Universidad de Kansas (KU), Museo de Historia Natural Field, Universidad de Chicago (FMNH), Museo de Historia Natural del Albertson College de Idaho (CI), Museo Real de Ontario (ROM), Museo de Historia Natural de San Diego (SDNH), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (IB-UNAM), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (ENCB) y el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR).

II

AREA DE TRABAJO

GENERALIDADES

El estado de Baja California Sur se encuentra en el noreste de México, en la parte media inferior de la península de Baja California, que comparte con el estado de Baja California, lo que aunados a Sonora, Sinaloa y Nayarit forman la cuenca del Mar de Cortéz (Golfo de California o Mar bermejo). Por esta razón para entender muchos de los factores tanto de historia de la fauna, biogeografía conservación, en algunos capítulos nos tendremos que referir al noreste de México o a la península en su totalidad, tratando de explicar cual es la causa por la cual se considera toda esa extensión.

Baja California Sur tiene gran importancia con respecto a la conservación de la diversidad biológica, por lo que este trabajo propone el establecimiento, con bases precisas, de las prioridades en materia de manejo y conservación de la biodiversidad de pequeños mamíferos.

Desde el punto de vista de la diversidad biológica, se analizan los cambios en los patrones de distribución de las especies en los diferentes hábitats; la determinación de las áreas con mayor diversidad y su relación con las áreas protegidas del Estado. Además, se examinan los datos sobre la influencia de la actividad humana en las diferentes áreas, el grado de perturbación que se tiene en el Estado y la influencia sobre la diversidad de las especies.

A pesar de que Flores-Villela y Gerez (1988; 1989) mencionan que el Estado tiene el 71.7 % de su superficie perturbada, el presente proyecto considera que tal dato se tendría que corroborar, ya que varios de los investigadores que trabajan en el Centro de Investigaciones Biológicas y con los cuales se apoyó este trabajo, se encuentran en desacuerdo. Un grado de alteración de esta magnitud tendría una gran influencia sobre la biodiversidad presente en el estado.

La Comisión Nacional de Ecología (1991, 1992) en su informe sobre el Estado, menciona que los problemas más importantes para la biodiversidad de Baja California Sur, son los derivados del turismo, cacería furtiva, los desmontes y aprovechamientos forestales ilegales, la introducción de fauna exótica y la captura de fauna silvestre para su exportación. Además de las mencionadas, se considera que otros tipos de amenazas para la biodiversidad del Estado de

Baja California Sur, lo constituye el cambio del uso del suelo y la contaminación de los ecosistemas (Comisión Nacional de Ecología, 1991; 1992).

ASPECTOS GEOGRAFICOS

El estado de Baja California Sur se encuentra en la península de Baja California, en la región Noroeste de México. Sus coordenadas geográficas son: desde los 22° 52' hasta los 28° LN, y de los 109° hasta los 115° LW (Martínez, 1981). Su extensión es de 73,677 km² representando la mitad, aproximadamente, de la superficie total de la península. La longitud máxima es de 750 km, con anchura máxima en la zona del Vizcaíno de 200 km y la mínima al Norte de La Paz de 40 km, la media es de 90 km (Martínez, 1981; Woloszyn y Woloszyn, 1982). Solamente limita con un Estado, al Norte con Baja California a la altura del paralelo 28; al Sur y Oeste con el Océano Pacífico y al Este con el Golfo de California (Martínez, 1981).

El Estado cuenta con varias serranías entre la que destaca la Sierra Gorda, que incluye a la Sierra de La Laguna y la de San Lorenzo, con elevación máxima de 2,164m y altura promedio de 600m. Siendo el descenso hacia el pacífico muy abrupto, mientras que para el Golfo lo es gradual. Otras serranías importantes son la de Santa Lucía, De las vírgenes, San Francisco, Santa Martha, San José del Pacífico y la Giganta (Salinas *et al.*, 1988; Secretaría de Desarrollo, 1988). En la actualidad el Estado de Baja California Sur originalmente tenía 17 islas con mamíferos presentes, de las cuales 13 están en el Golfo y cuatro en el Pacífico (Fig. 2.1)

ASPECTOS GEOLOGICOS

La península de Baja California antes de estar como tal, se encontraba unida al continente, al igual que todas las islas actuales, pero debido a una serie de movimientos tectónicos y el surgimiento de fallas geológicas, la península se separó en dirección noroeste-oeste.

Durante la era Mesozoica el piso del Océano Pacífico choca contra el margen continental oeste del continente Americano, todavía la península se encontraba unida al continente, produciéndose un emplazamiento que origina el cinturón montañoso en la Costa Occidental de América, creándose también la Región montañosa de Los Cabos (Durham y Allison, 1960).

En la era Cenozoica la península estaba adherida al continente con algunas partes emergidas, las que permanecieron así desde el Cretácico, como son el caso de la península de Vizcaíno, la Región de Santa Rosalía, Loreto y Los Cabos (Durham y Allison, 1960). Estas áreas montañosas se erosionaron aportando sedimentos a las cuencas marinas en el Paleoceno

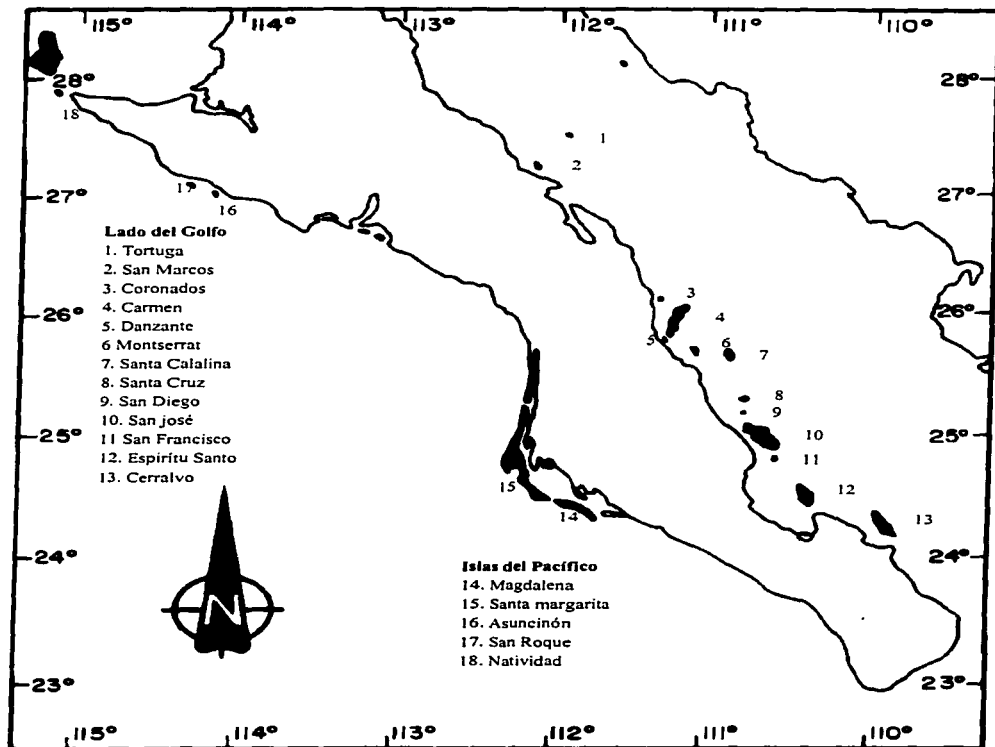


Figura 2.1. Mapa en la que se indican las islas de Baja California Sur con presencia de mamíferos.

y Eoceno. Durante el Oligoceno se verificó una emersión generalizada de la Península, erosionando las formaciones ya depositadas (Durham y Allison, 1960).

Durante el Mioceno temprano, casi toda la Península quedó sumergida (Durham y Allison, 1960; Mina, 1956; Murphy, 1983). El proceso de formación de la península empieza a llevarse al cabo en el Oligoceno, temprano Mioceno, aproximadamente hace 17 a 28 millones de años, teniendo desplazamiento al noroeste de su posición original (Gastil *et al.*, 1983), debido a que se inicia la gran fractura de desplazamiento horizontal o Falla de San Andrés extendida por el actual Golfo de California, iniciando una actividad volcánica de aumento gradual. Este fenómeno repercutió en la formación del Protogolfo y la separación de la región de Los Cabos del Eje Neovolcánico en el continente; hacia finales del Mioceno, la región de Los Cabos queda temporalmente incorporada a la Península (Murphy, 1983). Hace más de 4.5 millones de años de acuerdo a Karig y Jensky (1972) y Molina-Cruz (1984), las aguas de los que posteriormente pasarían a ser el Mar Bermejo, de Cortés o Golfo de California, empieza a invadir las áreas actuales, aunque Colletta *et al.* (1984) consideran que la primera abertura del golfo se realizó entre 10 y 8 millones de años.

En el Plioceno se reinicia la separación de la Península de Baja California, desprendiéndose desde la posición de las Islas Mariás hasta la actual (Murphy, 1983). La parte central de la Península de Vizcaíno permaneció aislada mientras que la Región de los Cabos fue nuevamente separada. El protogolfo quedó completo restringiéndose la comunicación con Norte América (Murphy, 1983). Durante el Pleistoceno, y como resultado de las interacciones de las placas del Pacífico de América hubo levantamientos de las Cordilleras Peninsulares y la Región de los Cabos quedó permanentemente conectada al resto de la Península. Fue hasta entonces cuando la Península de Baja California adquirió su fisionomía actual (Murphy, 1983).

Por otro lado, las islas del Golfo de California en su lado Oeste, en su mayoría se originaron como remanentes geológicos de la separación de la Península del Continente y algunas otras posiblemente se originaron por hundimiento, levantamiento, erosión, precipitación o vulcanismo, siendo diversas las teorías al respecto. Sin embargo, los estudios de biología evolutiva en las islas del Golfo muestran que bien podrían tener un asentamiento geológico independiente (Gastil, *et al.*, 1983).

Esta región ha tenido una dinámica historia geológica que mucho ha influido en la flora y fauna actual, el aislamiento de los organismos que colonizaron o que estaban previamente establecidos en las islas del mar de Cortés, tuvieron una oportunidad para desarrollar los cambios genéticos y ecológicos que hoy se observan (Gastil, *et al.*, 1983).

CLIMA

El clima presente en la península se debe en gran parte a su localización geográfica, dentro del área de influencia del centro semipermanente de alta presión del Pacífico norte y la corriente oceánica de California, los que ocasionan bajos niveles de precipitación. No obstante en otoño-invierno el sureste se encuentra sometido a la influencia de la actividad ciclónica del Pacífico tropical (Salinas-Zavala *et al.*, 1990).

Salinas-Zavala *et al.* (1990), consideran tres épocas en función de la precipitación para el Estado. Secas (marzo-junio), lluvias verano-otoño (julio-octubre) y lluvias invierno-primavera (noviembre-febrero), y de acuerdo a su cantidad y distribución, propone cinco regiones (figura 2.2).

La precipitación en general se puede considerar como escasa, variando desde los 10 mm de media anual en la parte norte del Estados: principalmente en el desierto del Vizcaíno, hasta

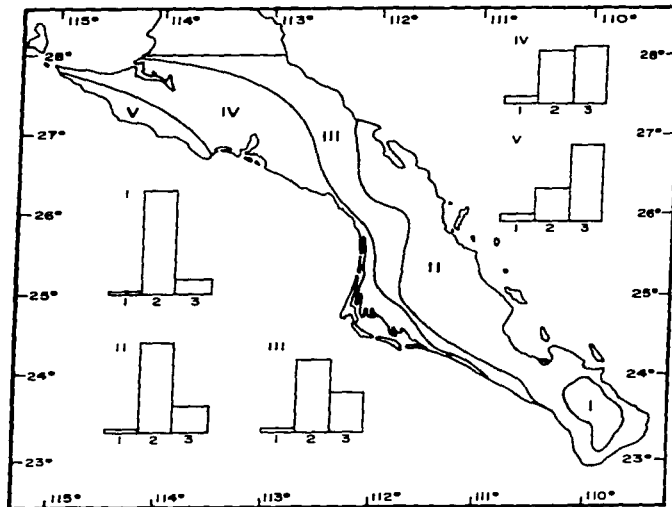


Figura 2.2. Regimen pluviométrico de las regiones de Baja California Sur (Salinas-Zavala *et al.*, 1990)

los 750 mm en una porción muy reducida de La Sierra de La Laguna. La precipitación media anual para el Estado es de 200 mm. En el invierno se presentan con lluvias "equipatas" que representan desde una tercera hasta una quinta parte del total de la precipitación anual.

En lo que se refiere a la temperatura, para el Estado se tienen intervalos desde los 16° C hasta 42° C; siendo las máximas absolutas desde los 44° C al sur; las temperaturas mínimas varían desde los 7° a los 2° C.

Los climas presentes en el Estado se agrupan dentro de los tipos secos, según la clasificación de Köppen (1936) modificada por García (1981), mientras que en el Golfo de California se elevan los frentes fríos del Norte y presenta corrientes templadas, principalmente en el Verano (Martínez, 1981).

Los climas del Estado de Baja California Sur según la carta del INEGI (1989), y de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1981), son los siguientes: (Figura 2.3)

Climas templados (C): templado sub-húmedo, con lluvias en verano, (Cwo) y C(w1), localizados en la Sierra de La Laguna, en la parte Sur de la entidad correspondiente a la Sierra de La Laguna.

Climas secos (B) y (BSo): semi-secos y semicálidos (BS1) localizados en los márgenes de La Sierra de La Laguna, al Sur del Estado. Seco semicálido (BSoh) y seco templado (BSok) muy seco, alrededor de la Sierra de La Laguna y en algunos núcleos centrales en el Norte del Estado; semi-cálido (BWh), seco muy cálido y cálido (BSo(h)) más hacia la parte Norte.

Climas muy secos (Bw): muy seco, muy cálido y cálido (con lluvias en verano, en invierno y escasas todo el año). Se sitúan a lo largo de todo el estado y ocupan la mayor parte de él.

VEGETACION

Baja California Sur se encuentra en la Región Neotropical, su vegetación pertenece al territorio clasificado como dominio Caribe, provincia xerófila-mexicana, caracterizada por la escasés e irregular distribución de las lluvias, que por lo general alternan con periodos de sequía entre 7 y 11 meses (Cabrera y Willink, 1973). La vegetación varía desde bosques xerófilos, espinosos, a matorrales abiertos crasiculares y estepas de gramíneas.

La Península se diferencia particularmente por pertenecer al llamado Distrito Sonorense, que comprende una área relativamente baja con llanuras ininterrumpidas por montañas de altura moderada y extensas comarcas de dunas o llanos arenosos. En las zonas próximas al Golfo de California la lluvia es muy escasa, entre 50 y 100 mm anuales (Cabrera y Willink, 1973).

Las características propias de la zona desértica, tales como baja humedad ambiental, altas temperaturas del aire con fluctuaciones notables durante todo el día; altas temperaturas del suelo y de su capa superficial, suelos con bajo contenido de materia orgánica y gran concentración de sales minerales, erosionados, etc. estas características, han contribuido a desarrollar una vegetación especialmente adaptada (Martínez, 1981).

El Estado de Baja California Sur presenta básicamente 13 tipos distintos de vegetación, predominando el matorral sarcocaula, aunque también se encuentran el matorral sarcocaula de neblina, la vegetación de dunas costeras, la vegetación halófila, el manglar, el matorral desértico rosetofoilo, la vegetación de desiertos arenosos, el matorral desértico microfilo, el matorral sarcocrasicaule, bosque de pino-encino, bosque de encinos o encinar, selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio, y desierto sarcocaula (INEGI, 1989; León de la Luz et al., 1988; Fig. 2.4, 2.5).

En forma meramente enumerativa, se puede agrupar a la vegetación propia de Baja California Sur en cuatro formas de vida:

I. Pastos Anuales. acetiilla *Bouteloua aristidoides*, zacate liebrero *B. rothrockii*, ceitilla *Aristida adscendionis*, zacate de agua *Leptochloa filiformis*, cola de zorra *Enneapogon desvauxii*, *Stipa pulchra*, *Aristida californica*, *A. parishii* y *A. peninsularis* (Martínez, 1981); *Plantago linearis*, *Bouteloua hirsuta*, *Muhlenbergia repens*, *M. texana*, *Lepechinia astata*, *Alchemia aphanoides*, *Aristida schiediana*, *Comelina coelestis*, zacate magnate *Bouteloua curtipendula*, y zacate punta blanca *Digitaria californica* (León de la Luz et al., 1988).

II. Herbáceas. quelite, *Amaranthus palmeri* y *A. lepturus*; caribe, *Cnidoscilus angustidens*; San Miguelito, *Antigonum leptopus*; manzanilla, *Helenium thurberi* (Martínez, 1981); *Ambrosia ambrosioides*, *Jathropa cinerea*, *Viguiera spp.*, *Yucca sp.*, etc. (León de la Luz et al., 1988).

III. Arbustivas. joboba *Simmondsia chinensis*, orégano *Lippia palmeri*, malva *Horsfordia alata*, mezquitillo *Calliandra californica*, chamizos *Atriplex spp.*, salvias *Salvia spp.*, palo Adán *Fouquieria diguetii*, damiana *Turnera* (Martínez, 1981); torote *Bursera microphylla*, palo verde *Cercidium microphyllum*, palo fierro *Olneya tesota*, lombei blanco *Jathropa cinerea*, etc. (León de la Luz et al., 1988).

IV. Arboles. palo blanco *Lysiloma candida*, palo amarillo *Esenbeckia flava*, ciruelo silvestre *Cyrtocarpa edulis*, mezquite *Prosopis palmeri*, bainoro *Celtis pullida*, palo mauto *Lysiloma divaricata*, palo chino *Pithecellobium mexicanum* (Martínez, 1981); encinos *Q. tuberculata*, encino roble *Q. devia*, encino laurel *Arbutus spp.*, *Prunus sp.* guayabillo *Dodonaea viscosa*, bebelama *Bumelia peninsulares*, etc. (León de la Luz et al., 1988).

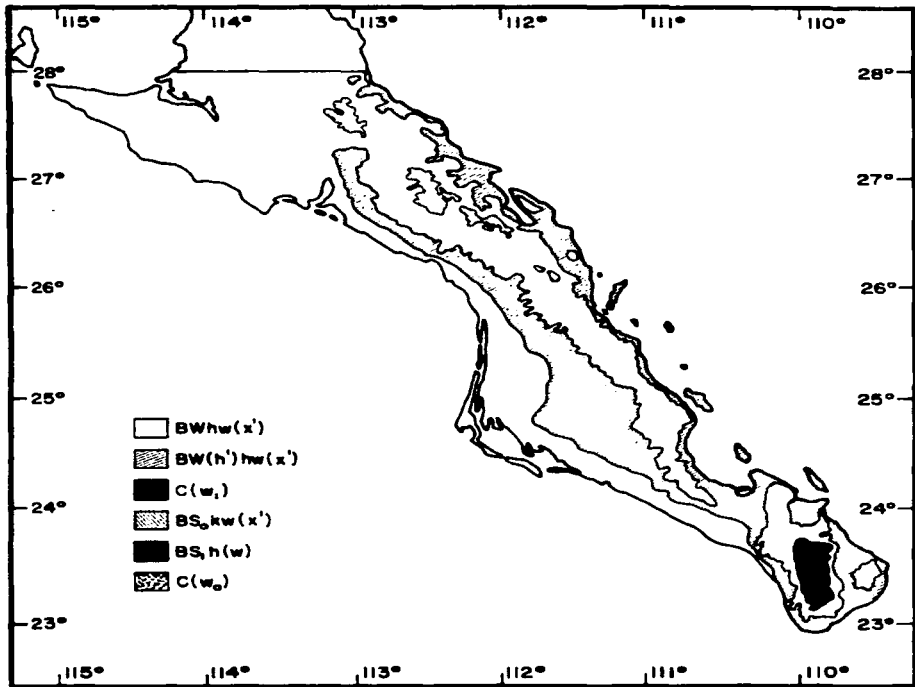


Figura 2.3 Mapa de los diferentes tipos de climas de Baja California Sur.

v

. Cactáceas. biznaga *Ferocactus spp.*, choya *Opuntia cholla*, garambullo *Lophocereus shottii*, pitahaya dulce, *Lemaireocereus thurberi*, pitahaya agria *Machaeroocereus gummosus*, etc. (Martínez, 1981).

Para la península Wiggins (1960) reporta siete géneros de plantas endémicos, los que tienen distribución en Baja California Sur y son: *Bartschella*, *Behria*, *Cochemia*, *Coulterella*, *Machaeroocereus*, *Opiocephalus* y *Pachycormus*.

EDAFOLOGIA

El Estado de Baja California Sur presenta ocho tipos diferentes de suelos, predominando el regosol, el yermosol y el xerosol, aunque también se encuentran el vertisol, el solonchak, el litosol, el feozem y el fluvisol (INEGI, 1989). Según los datos tomados de la carta edafológica del INEGI (1989), y la clasificación con arreglo al sistema FAO-UNESCO/1970 modificado por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (fig. 2.6, 2.7).

Las fases químicas se consideran en relación con la presencia de salinidad y sodicidad en las unidades cartográficas representadas, considerando en los diferentes suelos un nivel de salinidad, la fase salina, y un nivel de sodicidad, la fase sódica.

Las fases físicas del suelo están en términos de estratos duros, coherentes y continuos que

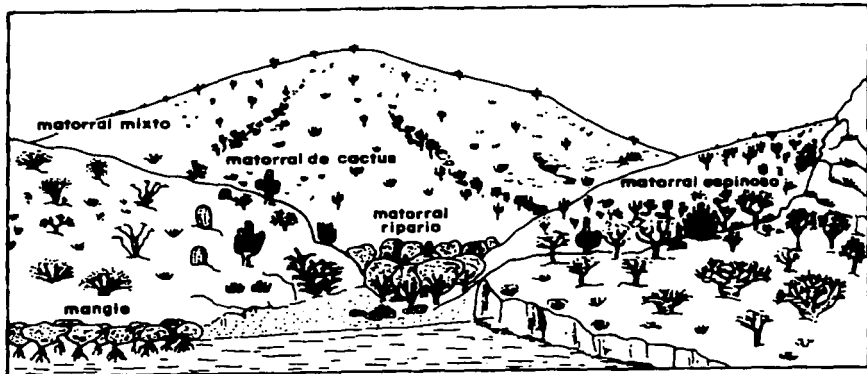


Figura 2.4. Perfil de vegetación existente en las islas del Golfo de California.

imitan el desarrollo de las raíces o fragmentos superficiales. Se consideran también la profundidad y dos tamaños de fragmentos del estrato: fase gravosa y fase pedregosa, dando preponderancia a los estratos continuos y coherentes sobre los fragmentados.

Las clase texturales se refieren al contenido, en la parte superficial el suelo (30 cm) de partículas de diversos tamaños: arena (gruesa, 1), limo (media, 2) y arcilla (fina, 3). Los suelos presentes en Baja California Sur, según la Dirección General de Estudios del Territorio Nacional (Dirección General de Estudio del Territorio Nacional, 1979), son los siguientes:

Feozem. (Tierra parda). Se encuentran en varias condiciones climáticas, desde zonas semiáridas, hasta templadas o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de terrenos, desde planos hasta montañosos. Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Su característica principal es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes .

Fluvisol. (Suelo de río). Formados por materiales acarreados por agua. Constituido por materiales que no presentan estructura en terrones, es decir, son suelos muy poco desarrollados, cercanos siempre a los lechos de los ríos. Muchas veces presentan capas de arena, arcilla o gravas, que son producto del acarreo de dichos materiales por inundaciones o crecidas no muy antiguas. Pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles.

Litosol. (Suelo de piedra). Profundidad menor de 10 cm hasta la roca, tepetate o caliche duro. Pueden ser fértiles o infértiles arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a erosionarse depende de la zona donde se encuentran, de la topografía y del mismo suelo, y puede ser desde moderada a muy alta.

Regosol. (Capa de material suelto que cubre a la roca). Se encuentran en distintos tipos de climas y vegetación. Presentan capas distintas, son claros en general y se parecen bastante a la roca que tienen debajo, cuando son profundos. Se encuentran en las playas, dunas, y en mayor o menor grado, en las laderas, muchas veces acompañados de litosoles y de roca o tepetate que aflora. Fertilidad variable y uso agrícola condicionado a su profundidad y a que no tenga mucha pedregosidad, ya que frecuentemente son someros y pedregosos. Tiene una variable susceptibilidad a la erosión.

Solonchak. (Suelos salinos). Se presentan donde se acumula el salitre, como lagunas costeras y lechos de lagos, o las partes más bajas de los Valles y llanos de las zonas secas del país. Presentan alto contenido de sales en alguna parte del suelo o en todo. Su vegetación son plantas tolerantes a las sales. Algunos se usan como salinas. Poca erosividad.

Vertisol. (Suelo que se revuelve, que se voltea). Se presenta en climas templados y cálidos, en zonas con marcada estación seca-lluviosa. La vegetación natural va desde las selvas bajas hasta los pastizales y matorrales de los climas semisecos. Se caracterizan por las

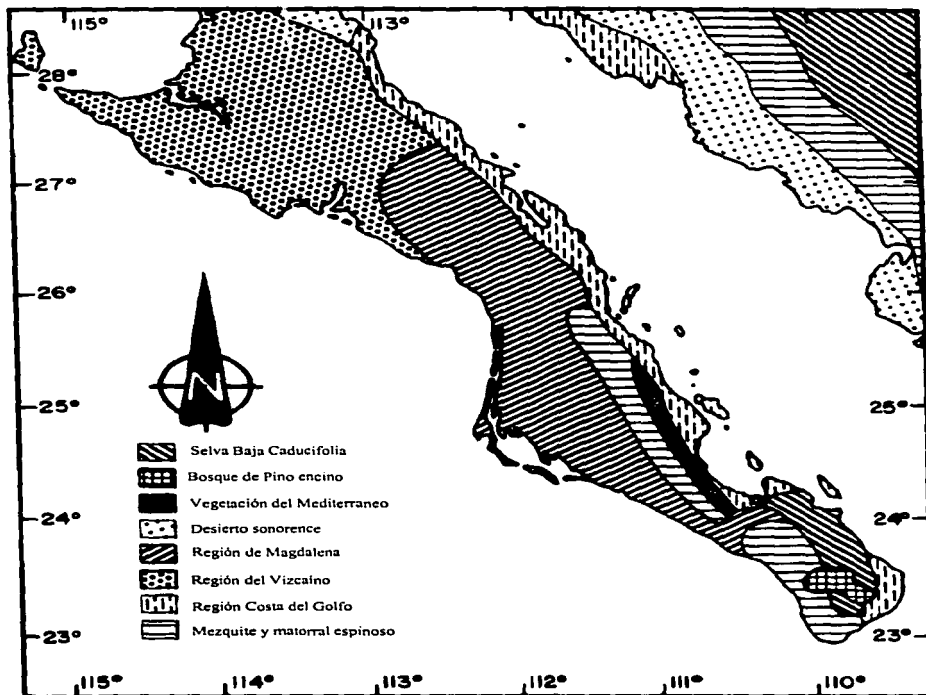


Figura 2.5. Mapa de los diferentes tipos de vegetación del Noroeste de México.

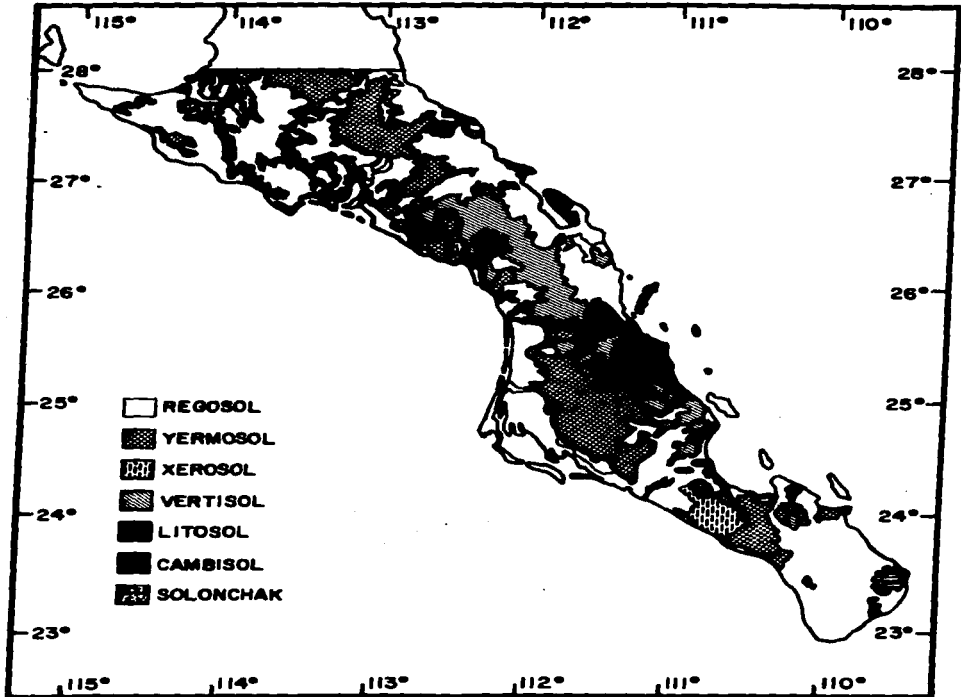


Figura 2.6. Mapa de los tipos de suelos presentes en Baja California Sur.

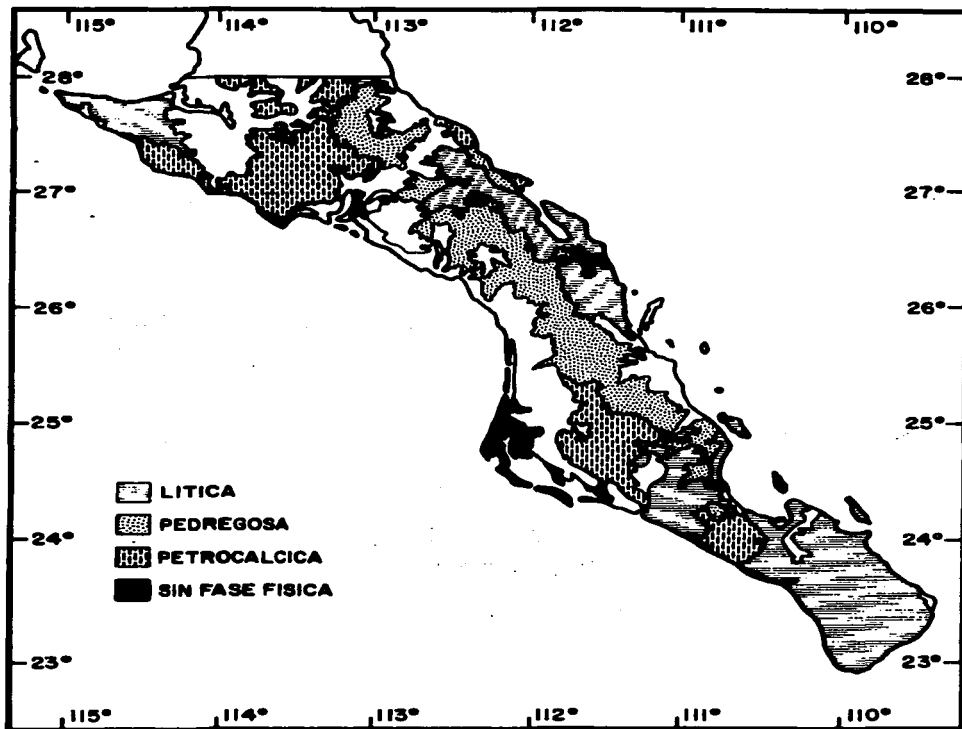


Figura 2.7. Mapa de las fases físicas de suelos presentes en Baja California Sur.

grietas anchas y profundas que se producen por sequía. Son suelos muy arcillosos, negros o grises en las zonas Centro y Oriente de México; y cafés rojizos en el Norte. Son pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. A veces son salinos. Son suelos casi siempre muy fértiles pero presentan con frecuencia problemas de inundación y muy mal drenaje. Tienen baja susceptibilidad a la erosión.

Xerosol. (Suelo seco). Se localizan en zonas áridas y semiáridas del Centro y del Norte de México. Su vegetación natural es matorral y pastizales. Presentan una capa superficial clara y pobre en humus. Debajo puede haber un suelo rico en arcillas, o bien muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, polvo o aglomeraciones de cal; cristales de yeso, o caliche, de mayor o menor dureza. A veces son salinos y de fertilidad alta. Baja erosividad, salvo en pendientes.

Yermosol. (Suelo desolado). Se presenta en zonas áridas del Norte de México, su vegetación natural son matorral y pastizales. Tienen una capa superficial clara y un subsuelo rico en arcilla o semejante a la capa superficial. Pueden presentar acumulación de cal o yeso en el subsuelo, o caliche. Su capa superficial es más pobre en humus que los xerosoles. A veces son salinos.

MATERIAL Y METODOS

Cada uno de los capítulos que componen el presente estudio tiene su propia metodología y materiales, por lo que en esta parte solamente se mencionan los generales para todo el trabajo.

Este estudio se realizó con base en material biológico colectado (Apéndice II) principalmente con trampas del tipo pitfall para insectívoros, redes del tipo Mist Net para murciélagos, Special Museum y Sherman para roedores, Tomahawk para mamíferos medianos y para la colecta e información de los mayores se solicitó apoyo de los clubes cinegéticos del Estado, tanto en la península e islas aledañas. El material colectado se preparó con técnicas convencionales (Anderson 1944, Hall, 1962) y se incorporó a las siguientes colecciones científicas mastozoológicas: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., la de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, la del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, El Museo del Suroeste, de la Universidad de Nuevo México, la de la Museo de Historia Natural del Colegio Alberston de Idaho y el Museo de Historia de Natural de la Universidad de Nebraska en Lincoln.

Se revisó material biológico que se encuentra depositado en colecciones científicas nacionales, como lo son los casos previamente mencionados y la de Universidad Autónoma de Baja California Sur. De las internacionales la de la Sociedad de Historia Natural de San Diego, del Museo Nacional de los Estados Unidos y de la Universidad de Kansas.

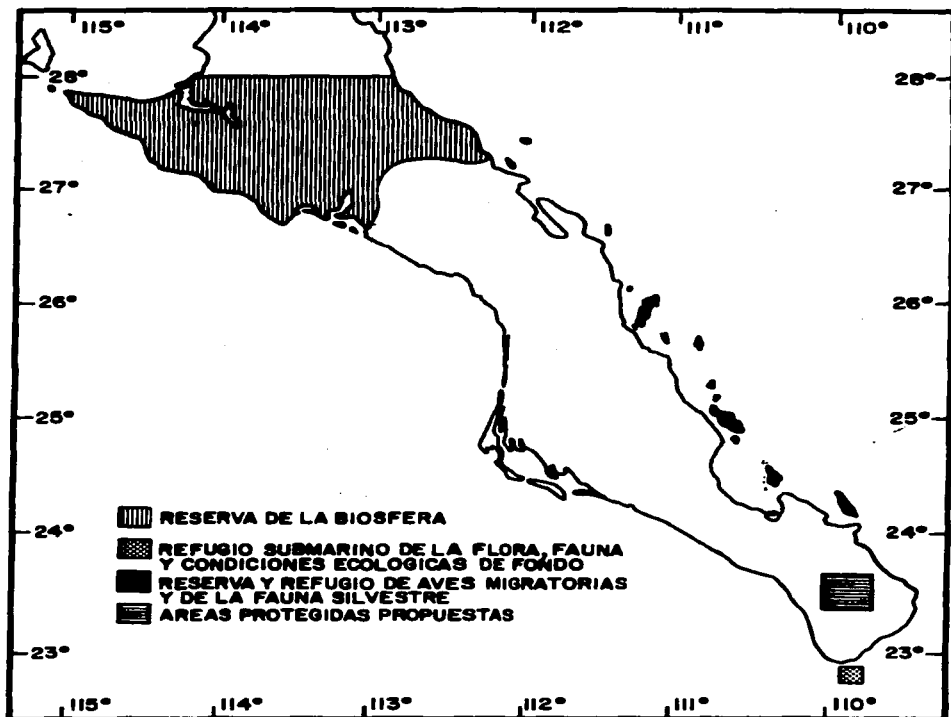


Figura 2.8. Mapa con la señalización de las áreas protegidas existentes en Baja California Sur.

Durante las colectas se realizaron observaciones de campo, entre las que se incluyeron: condiciones de colecta, hora y métodos, fauna asociada, tipo de hábitat, microhábitat y efectividad del trampeo. Asimismo, se realizaron encuestas a personas de diferentes áreas y nivel socioeconómico de los sitios que se visitaron, para poder conocer su opinión sobre uso y tradiciones que se tienen para el uso de las especies, nombres locales, la abundancia relativa calculada por ellos y comentarios que nos puedan brindar sobre su biología, ecología y etología.

Para la realización del presente trabajo se contó con apoyo del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México, Museo de Biología del Suroeste de la Universidad de Nuevo México. Con apoyos por parte de los proyectos "Vertebrados cinegéticos", CIB; "Vertebrados cinegéticos: mejoramiento del hábitat y relaciones de competencia", CIB; "Impacto de la fauna en la agricultura y zonas urbanas" CIB; "Conservación y manejo de recursos, y calidad del ambiente" CIB; "Biología y conservación de mamíferos del las islas del Golfo de Baja California" UNAM-CIB; "Desarrollo y conservación de los recursos naturales en las islas de la cuenca del Pacífico, B. C. S." CONACyT-CIB. Proyecto 3031N.

El equipo de campo que se utilizó destaca el uso del barco oceanográfico (H-05) "Altair" y la patrulla "Palancar" (P-95), de la Armada de México, el resto fue mayormente del CIB entre lo que se incluye: vehículos doble tracción y remolque diseñado expresamente para transporte de utilización de equipo de campo, lanchas de 5, 17, 22 y 26 pies de eslora, así como zodiac, con motores fuera de borda de 40, 50 y 125 H.P. Además se contó con apoyo por parte del barco CIB, del Centro de Invetigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. y el equipo menos necesario.

III

DIVERSIDAD

Las tierras emergidas en la cuenca del mar de Cortéz, forman una de las áreas de la República Mexicana y del continente con mayor cantidad de microendemismos. Razón por la cual se han realizado varios estudios referentes a la taxonomía, ecología, evolución, procesos de especiación y biogeográficos, pero por desgracia estos no han sido suficientes, al respecto de los de conservación estos son mínimos.

Como resultado de los trabajos que previamente se han realizado para Baja California Sur se han registrado dos especies de insectívoros, 23 quirópteros, cinco lagomorfos, 25 roedores, nueve carnívoros y tres artiodáctilos (Alvarez, 1964; Huey, 1964; Figura 4.1, 4.2).

La lista anterior es la que considera a las especies nativas originales, pero deberá adicionarse una nueva subespecie del género *Chaetodipus* que está en proceso de descripción, como resultado de los estudios que se han realizado. Por otro lado se han registrado hasta el momento una especie y dos subespecies como posiblemente extintas.

Con base en el presente estudio se observa, que el estado y regiones próximas tienen gran importancia con respecto a la biodiversidad existente en el país, por lo que los estudios en el área deberían de ser intensificados para poder conocer mejor a las especies, su estado y desarrollar programas para la conservación.

Como es sabido en la actualidad todas las islas del Golfo de Cortéz y las incluídas en la reserva del Vizcaíno de la vertiente del Pacífico, son áreas protegidas, además de los parques nacionales, reservas de la biósfera Desierto del Vizcaíno y La sierra de La Laguna, que a su vez incluye otras áreas que previamente habían sido decretadas como áreas protegidas, el parque marino de Cabo San Lucas, recientemente (6 junio 1996) el área de Loreto y el parque ecológico "Estero de San José" Según la ley en ninguna de estas zonas se puede realizar actividades en perjuicio de la fauna y/o de la flora, por lo que las especies presentes deberían de estar fuera de peligro o amenazas de que sus poblaciones decrecieran, pero en la realidad algunas de las poblaciones están disminuyendo drásticamente, siendo las principales causas la presencia de especies introducidas, y como secundariamente la utilización de las islas como áreas de campamento, modificando en algunos de los casos del ambiente en su perjuicio. Esta alteración en la mayoría de los casos es desconocida, pero se ha registrado que los taxos extintos tienen distribución dentro de las áreas protegidas.

Especies presentes en Baja California Sur

<i>Sorex ornatus</i>	<i>Dipodomys agilis</i>
<i>Notiosorex crawfordi</i>	<i>Dipodomys merriami</i>
<i>Balantiopteryx plicata</i>	<i>Dipodomys insularis</i>
<i>Mormoops megalophylla</i>	<i>Dipodomys margaritae</i>
<i>Pteronotus davyi</i>	<i>Chaetodipus arenarius</i>
<i>Choeronycteris mexicana</i>	<i>Chaetodipus baileyi</i>
<i>Leptonycteris yerbabuena</i>	<i>Chaetodipus fallax</i>
<i>Macrotus californicus</i>	<i>Chaetodipus spinatus</i>
<i>Natalus stramineus</i>	<i>Ferroglyphus formosus</i>
<i>Antrozous pallidus</i>	<i>Oryzomys couesi</i>
<i>Eptesicus fuscus</i>	<i>Peromyscus caniceps</i>
<i>Lasiurus blossevilli</i>	<i>Peromyscus dickeyi</i>
<i>Lasiurus cinereus</i>	<i>Peromyscus eremicus</i>
<i>Lasiurus xanthinus</i>	<i>Peromyscus eva</i>
<i>Myotis californicus</i>	<i>Peromyscus maniculatus</i>
<i>Myotis evotis</i>	<i>Peromyscus pseudocrinurus</i>
<i>Myotis peninsularis</i>	<i>Peromyscus sejugis</i>
<i>Myotis vivesi</i>	<i>Peromyscus slevini</i>
<i>Myotis volans</i>	<i>Peromyscus truei</i>
<i>Myotis yumanensis</i>	<i>Neotoma bunkeri</i>
<i>Pipistrellus hesperus</i>	<i>Neotoma lepida</i>
<i>Plecotus townsendi</i>	<i>Canis latrans</i>
<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	<i>Vulpes macrotis</i>
<i>Nyctinomops macrootis</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Bassariscus astutus</i>
<i>Sylvilagus brachmani</i>	<i>Procyon lotor</i>
<i>Sylvilagus mansuetus</i>	<i>Taxidea taxus</i>
<i>Sylvilagus audubonii</i>	<i>Spilogale putorius</i>
<i>Lepus californicus</i>	<i>Felis concolor</i>
<i>Lepus insularis</i>	<i>Lynx rufus</i>
<i>Tamias obscurus</i>	<i>Odocoileus hemionus</i>
<i>Ammospermophilus insularis</i>	<i>Antilocapra americana</i>
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	<i>Ovis canadensis</i>
<i>Spermophilus atricapillus</i>	
<i>Thomomys bottae</i>	

Figura 4.1. Lista de las especies presentes en Baja California Sur.

Baja California presenta condiciones muy específicas, como son su origen geológico, el efecto de las glaciaciones, el desplazamiento que ha presentado en dirección noroeste conservando hábitats de origen tropical, la colonización de la península por la fauna Neártica, el efecto peninsular y el efecto peninsular dual (Simpson, 1964), su gran longitud, la fragmentación de los hábitats y la climatología influida por distintos sistemas climáticos entre los que destacan la corriente oceánica fría de California (Salinas-Zavala, *et al.*, 1990). Toda esta serie de factores han convertido a la península en una región con condiciones únicas.

Durante este proceso además del aislamiento de las poblaciones en la península y de empezar a llevarse al cabo el proceso de especiación en la zona se presenta el mismo proceso para aquellas especies que habitan en las diferentes islas, las cuales se forman principalmente

Subespecies registradas para Baja California Sur

Sorex ornatus lagunae
Notosorex crawfordi crawfordi
Balantiopteryx plicata pallida
Marmoops megalophylla megalophylla
Peromomys davyi fulvus
Natalus stramineus mexicanus
Antrozous pallidus minor
Eptesicus fuscus peninsulae
Lasiurus blossevillitelsonis
Lasiurus cinereus cinereus
Myotis californica californica
Myotis evotis evotis
Myotis volans volans
Myotis yumanensis lambi
Myotis yumanensis yumanensis
Pipistrellus hesperus hesperus
Corynorhinus townsendi pallescens
Tadarida brasiliensis mexicana
Sylvilagus audubonii confinis
Sylvilagus bachmani exiguus
Sylvilagus bachmani peninsularis
Lepus californicus magdalanae
Lepus californicus sheldoni
Lepus californicus maritimensis
Lepus californicus xanti
Thomomys bottae alticolus
Thomomys bottae anitae
Thomomys bottae imitabilis
Thomomys bottae incomptus
Thomomys bottae litoris
Thomomys bottae magdalanae
Thomomys bottae russeolus
Thomomys bottae homorus
Ammospermophilus leucurus extimus
Tamias obscurus meridionalis
Dipodomys merriami brunensis
Dipodomys merriami llanoensis
Dipodomys merriami melanurus
Dipodomys merriami platycephalus
Dipodomys similaris peninsularis
Dipodomys agilis australis
Chaetodipus arenarius albus
Chaetodipus arenarius ambigus
Chaetodipus arenarius ammophilus
Chaetodipus arenarius arenarius
Chaetodipus arenarius sabulosus
Chaetodipus arenarius siccus
Chaetodipus arenarius subluclidus
Chaetodipus baileyi extimus
Chaetodipus baileyi fornicatus
Chaetodipus baileyi mesidios
Chaetodipus fallax inopinus
Chaetodipus spinatus broccus
Chaetodipus spinatus bryanti
Chaetodipus spinatus lambi
Chaetodipus spinatus latijugularis
Chaetodipus spinatus magdalanae
Chaetodipus spinatus margarosensis
Chaetodipus spinatus margaritae
Chaetodipus spinatus peninsulae
Chaetodipus spinatus prietae
Chaetodipus spinatus pullus
Chaetodipus spinatus seorus
Perognathus formosus infolatus
Oryzomys couesi peninsulae
Peromyscus eremicus avius
Peromyscus eremicus cinereus
Peromyscus eremicus avius
Peromyscus eremicus fraterculus
Peromyscus eremicus insulicola
Peromyscus eremicus polyptilus
Peromyscus eva carmeni
Peromyscus eva eva
Peromyscus maniculatus cineritius
Peromyscus maniculatus coolidgei
Peromyscus maniculatus dorsalis
Peromyscus maniculatus magdalanae
Peromyscus maniculatus margaritae
Peromyscus truei lagunae
Neotoma lepida abbreviata
Neotoma lepida arenacea
Neotoma lepida latirostra
Neotoma lepida marcosensis
Neotoma lepida molagrandis
Neotoma lepida notia
Neotoma lepida nudicauda
Neotoma lepida perpallida
Neotoma lepida pretiosa
Neotoma lepida ravidia
Neotoma lepida vicina
Canis latrans peninsulae
Vulpes macrotis devia
Urocyon cinereoargenteus peninsularis
Bassariscus astutus insulicola
Bassariscus astutus palmaris
Bassariscus astutus saxicola
Procyon lotor grinnelli
Taxidea taxus berlandieri
Spilogale putorius lucasana
Spilogale putorius martirensis
Felis concolor improcera
Lynx rufus peninsularis
Odocoileus hemionus peninsulae
Antilocapra americana peninsularis
Ovis canadensis weemsi

Figura 4.2 Lista de subespecies presentes en Baja California Sur

de las siguientes maneras: origen volcánico (anterior a la separación de la península), la elevación del sedimento marino y la formación de canales entre lo que llegaron a ser montañas y los que son costa (Gastril, *et al.*, 1983).

Otro punto que debe ser tomado muy en cuenta para la explicación de la fauna y flora existente en la península y sobre todo las poblaciones de las recién formadas islas, es el proceso de las glaciaciones, en las que se debe de considerar que existió una migración de las especies boreales hacia el sur, acompañado con un cambio de clima, lo que explica el porque la gran mayoría de las especies presentes en la zona son de origen Neártico, cuando en realidad al separarse la península tenían contacto con la región tropical de México. La colonización se puede explicar en gran parte debido a que las glaciaciones se produjeron disminución del nivel medio del mar en aproximadamente 150 metros, por lo que prácticamente todas las áreas que actualmente son consideradas como islas se encontraban unidas a la península o a la región continental, invadiendo las especies de amplia distribución estas áreas, como sería el caso de los siguientes géneros: *Chaetodipus*, *Peromyscus*, *Neotoma*, *Dipodomys*, *Ammospermophilus*, *Lepus*, *Sylvilagus* y *Bassariscus* que son las especies que más subspecies presentan en las islas.

Por otro lado, con base en las observaciones realizadas de los datos existentes de precipitación y temperatura en el noroeste Mexicano, que se ven reflejados en la aridez de la región, Salinas-Zavala (1995); Alvarez-Castañeda *et al.* (1995) considera que las condiciones existentes en la península le dan características particulares, al grado de incluso considerarla diferente al desierto de Sonora.

Esto nos llevó a diferentes planteamiento que explican la diversidad en la península y que serán motivo de análisis. Tales planteamientos son: Como se comportan las especies en la península y que patrones de distribución se encuentran, aunado a como se hipotetiza que se realizó la colonización.

METODOS

Regiones y su diversidad

En este caso se considera a todo el noroeste de México debido a que de esta manera se podrá tener una relación de la fauna presente en la región y la circundante, así como un análisis comparativo con la tropical, que se hipotetiza que tuvo una representación más significativa en el pasado. Además de que nos permitirá hipotetizar como ha evolucionado e invadido a la península los actuales mamíferos.

Para realizar el análisis de diversidad de la península, lo primero que se consideró es el uso de las provincias zoogeográficas, de manera de poder evaluar en que área se encuentra la mayor diversidad y cuales son las especies importantes para cada una de ellas. Para la designación de las provincias se tomó el trabajo de Alvarez-Castañeda *et al.* 1995, quienes

realizan una evaluación usando especies de mamíferos del noroeste de México, tomando como base las propuestas zoogeográficas y bióticas que se tienen para la península (Nelson, 1922; Smith, 1941, 1947; Goldman y Moore, 1946; Stuart, 1964; Hagneier y Stults, 1964; Alvarez y De Lachica, 1974), las regiones fisiográficas, datos complementarios de la vegetación (Wiggins, 1980; Shreve, 1951). En este análisis se le dió una importancia especial a la climatología existente en la región, a través del análisis del índice de aridez en los últimos 40 años (Salinas-Zavala, 1995). Con base en estos datos se definieron catorce áreas preliminares, cada una de ellas escogidas por compartir fisiografía, vegetación y clima (Fig. 4.3):

- 1) Sierra de la Trinidad. El extremo sureste de la península.
- 2) Los Cabos. La zona media de la Sierra de La Laguna, por debajo de los 1,200 m y las zonas con agua dulce superficial.
- 3) Sierra de La Laguna. La parte alta de la Sierra de La Laguna, por arriba de los 1,200 m.
- 4) Santo Domingo. De Santa Rosalía al norte por la vertiente del Golfo hasta Bahía de los Angeles.
- 5) Magdalena. El centro de Baja California Sur, desde La Paz hasta la línea entre la laguna de San Ignacio-Santa Rosalía.
- 6) Guerrero Negro. De la línea de la Laguna de San Ignacio-Santa Rosalía por la vertiente del Pacífico hasta antes del valle de San Quintín.
- 7) Valle de Colorado. La vertiente noreste del Golfo de California, desde el norte de Bahía de los Angeles hasta el límite con Sonora.
- 8) San Pedro Mártir. La parte alta de la Sierra de San Pedro Mártir
- 9) Desierto de Altar. La franja que se encuentra entre Sonora y la península de Baja California, que a su vez es la costa norte del Golfo de California.
- 10) Partes bajas de Sonora. Todas las tierras bajas de Sonora con excepción del desierto de altar y la costa del Golfo de California.
- 11) Costa de Sonora. La costa de Sonora.
- 12) Sierra Madre Occidental. Las tierras altas de la Sierra Madre Occidental.
- 13) Partes bajas de Sinaloa. Todas las tierras bajas de Sinaloa y parte del norte de Nayarit.
- 14) San Quintín. Del Valle de San Quintín, al norte por las tierras bajas de la vertiente del Pacífico.

Tomando en cuenta estas catorce áreas se realizó una tabla de presencia-ausencia de mamíferos (apéndice IV), tomando como referencia básica "Los mamíferos de Norteamérica" (Hall, 1981), además de una base de datos creada en el Centro de Investigaciones Biológicas

del Noroeste, S.C., con más de 7,000 registros de ejemplares depositados en los diferentes colecciones mastozoológicas que a continuación se mencionan:

Museo Nacional de los Estados Unidos (NMNH).

Museo de Vertebrados, Universidad de California en Berkley (MVZ).

Universidad de Arizona (UA).

Museo de Historia Natural, Universidad de Kansas (KU).

Museo de Historia Natural, Universidad de Field (FMNH).

Museo de Historia Natural del Albertson College de Idaho (CI).

Museo Real de Ontario (ROM).

Museo de Historia Natural de San Diego (SDSNH).

Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (IB-UNAM).

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (ENCB).

Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS).

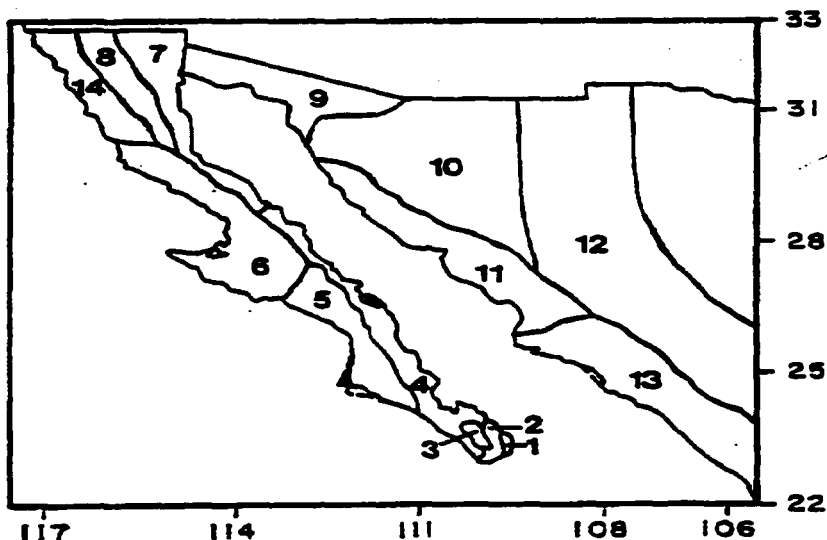


Figura 4.3. Areas escogidas para el análisis entre las regiones.

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIB).

Para determinar la similitud entre las áreas presentes en la península, se procesaron los datos con el índice de Jaccard, el dendrograma fue elaborado por el método de UPGMA (medias no ponderadas). Los valores de similitud utilizados para la diferenciación fueron los siguientes; 5% para las regiones, 25% para las subregiones, 42.5% para las superprovincias y 62.5% para las provincias de acuerdo a Hagmeier (1966), con la corrección al índice de Jaccard de Preston (1962), la que consiste en dividir el valor del índice entre 1.17, el que es el

Ecuación No. 1

$$\frac{2C}{F_1 + F_2}$$

Índice de Jaccard = $CC = 100 X$

Donde: CC es el índice, F_1 y F_2 son el número de taxa considerado en cada región y C es los taxa comunes a las dos regiones, el 100 es sólo para dar una cifra en porcentaje y así hacer más clara la similitud de las faunas.

valor de la pendiente obtenida al realizar la regresión de la curva de los valores del índice (ecuación No. 1).

Para la realización del gradiente altitudinal en la Sierra de la Laguna se escogieron dos localidades por tipo de vegetación por lado de la sierra, únicamente para el caso de bosque encino-pino se tomó una localidad, debido a que se encuentra en la parte alta de la sierra. Las de matorral sarcocaula del lado del Pacífico son: el Pescadero y Todos Santos, del Golfo Santa Anita y Santiago. Para la selva baja caducifolia, en el Pacífico el Triunfo y La burrera, en el Golfo, Cañón de la zorra y Miraflores. Para el bosque de encino, en el pacífico agua de madroño y paseo de golondrinas, del lado de Golfo palo de extraño y paso de la fila el bosque de pino-encino la golondrina del lado del pacífico en la laguna del golfo.

En el caso de los especímenes colectados en los 80's por el MNNH, la vegetación de los hábitats fué registrada por uno de los técnicos que acompañó en la colecta. Para el análisis de biodiversidad se usó el índice Shannon-Wiener y el índice de equitabilidad de Margalef (1974), con logaritmo base dos (Pielou, 1969). El índice de Morosita (Morosita, 1959) fué usado para evaluar sobre el sobrepoblamiento de los nichos (Krebs, 1989), usando el método standard (Horn, 1966). Para este análisis se usaron cuarenta especies de los dos lados, con siete hábitats, en cuatro tipos de vegetación distintas.

RESULTADOS

Regiones y su diversidad

Con las 10 áreas establecidas para el estudio del noroeste mexicano y 164 especies que se tienen registradas para la región, se obtuvieron dos análisis de agregación. El primero con base en mamíferos terrestres (Fig 4.4), excluyendo a los voladores y el segundo con todos en conjunto (Fig 4.5), con el que se instituyen u ordenan las relaciones entre las regionalizaciones antes mencionadas.

Los dos análisis para el área de noroeste de México son en general muy parecidos, variando la localización de algunas regiones, pero conservando en gran medida el esquema general. Hay que considerar que cuando se utilizó toda la fauna de mamíferos, los valores de similitud fueron menores.

Esta diferencia es muy significativa, ya que la regionalización en que se consideran a todos los mamíferos es más similar a las diferentes propuestas hechas por los autores consultados.

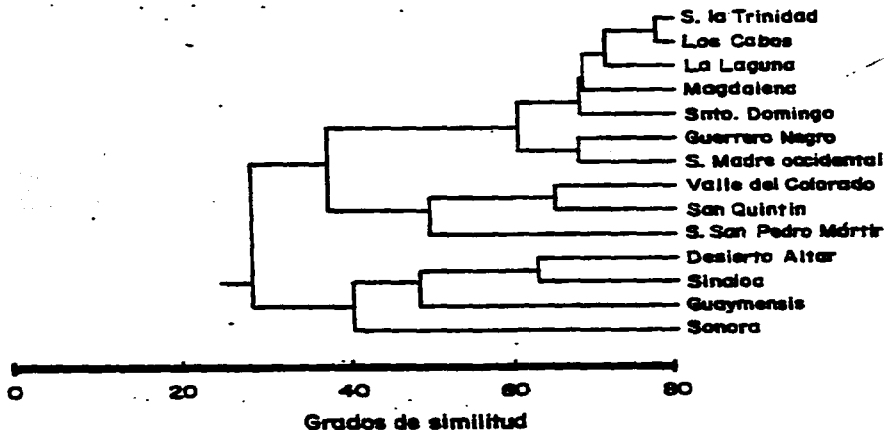


Figura 4.4. Dendrograma del análisis de agregación de las regiones propuestas, excluyendo a las especies voladoras.

Por otra parte los murciélagos tradicionalmente no han sido utilizados para los estudios zoogeográficos por tener la capacidad de recorrer grandes distancias (Alvarez-Castañeda, 1993), incluso Hagmeier (1966) cuando reevalúa las provincias de Norteamérica, no considera a los murciélagos. Esto puede ser considerado como válido para las relaciones entre las regiones boreales, ya que como se sabe, en estas áreas solamente se encuentra una familia presente, la Vespertilionidae, con especies insectívoras (Wilson, 1974), que no tienen gran importancia en la diversidad por su pequeño número. Más en cambio el aporte a la diversidad de los murciélagos en las regiones tropicales es muy importante, aunque en la baja presencia de estas sea muy reducida.

Según se puede observar en los mapas desarrollados por Wilson (1974), la zona de estudio se localiza en el área donde el número de especies de murciélagos se incrementa. Lo que se atribuye a un número mayor de fuentes alimenticias. Debido a esto en las zonas de transición los murciélagos adquieren mayor importancia en la diversidad de los sitios que en las templadas.

Willig (1986) considera que los factores que más influyen en la distribución de los murciélagos son los factores ecológicos, por consiguiente consideramos que el uso de murciélagos da un aspecto más general y la regionalización se puede realizar en función de hábitats disponibles y no de barreras fisiográficas.

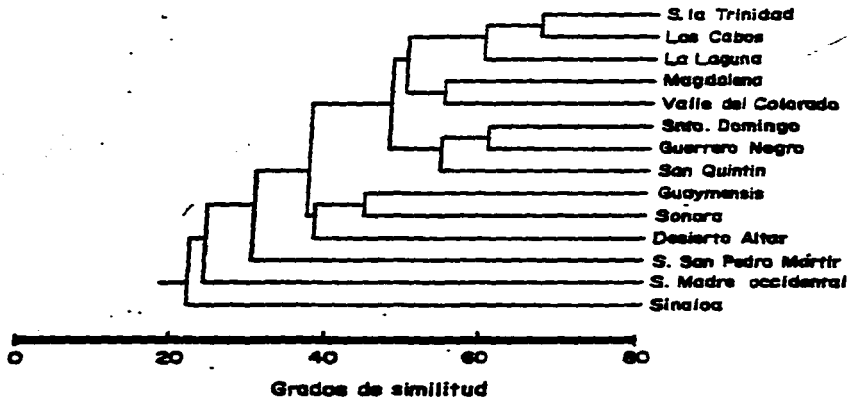


Figura 4.5. Dendrograma del análisis de agregación de las regiones propuestas, incluyendo a las especies voladoras

En el primer análisis que se presenta con mamíferos terrestres, se considera que los resultados obtenidos no concuerdan con el análisis teórico presentado en la introducción. Esto se debe a que una misma provincia presenta hábitats muy diferentes entre sí, que por ende deberían de tener fauna diferente, pero al quitar a los murciélagos, se eliminó el aporte Neotropical de la zona costera y la región de Los Cabos.

Tomando en cuenta a todos los mamíferos y a las relaciones entre las provincias, se considera que las provincias validas para la región peninsular son:

Provincia de las tierras bajas de los Cabos

La provincia puede ser considerada de la zona de Todos Santos, B. C. S. en el Pacífico a Punta Arena en el Golfo, incluyendo la parte baja y media de la Sierra de La Laguna, además de las áreas con agua dulce superficial. Incluye desde la planicie costera hasta algunas zonas montañosas, como son la Sierra de la Trinidad. La vegetación es principalmente matorral sarcocaulé y selva baja caducifolia. Es una provincia con una especie endémica (*Chaetodipus dalquesti*). Tiene persistencia en su aridez del 30%. En ella se encuentran un total de 17 familias, 32 géneros y 39 especies (Número 1, 2, figura 4.3).

Provincia Sierra de La Laguna

La parte alta de la Sierra de La Laguna, por arriba de los 1200 m aproximadamente. La orografía es variada, incluyen una serie de grandes cañones, cerros y valles. La vegetación dominante es bosque de encino, encino-pino y pino. El clima varía de cálido en las partes bajas a templado en las altas. Se aísla del resto meridional de la península, ya que se excluye a las zonas áridas. No tiene especies endémicas pero si subespecies. En ella se encuentran un total de 12 familias, 23 géneros y 28 especies (Número 3, figura 4.3).

Provincia Santo Domingo

La planicie costera de la vertiente del Pacífico, desde la zona de Todos Santos a la línea Laguna de San Ignacio-Santa Rosalía. Es la planicie costera del Pacífico de Baja California Sur en general es muy plana. La vegetación es matorral sarcocaulé y matorral sarcocaulé de niebla. En ella se encuentran un total de 14 familias, 28 géneros y 35 especies (Número 4, figura 4.3).

Provincia Llanos de Magdalena

El centro este del estado de Baja California Sur, desde La Paz hasta la línea entre la laguna de San Ignacio-Santa Rosalía, incluye la Sierra de La Giganta exceptuando las partes elevadas. La orografía es muy variable, desde áreas planas hasta la escarpada Sierra de La Giganta. La vegetación es matorral sarcocaulé, la que presenta en lugares aislados vegetación muy diferente a la del resto de la provincia. En ella se encuentran un total de 17 familias, 31 géneros y 42 especies (Número 5, figura 4.3).

Provincia Desierto de Vizcaíno

La planicie costera del noroeste del estado de Baja California, la vertiente del Pacífico Norte, de la línea Laguna de San Ignacio-Santa Rosalía por la vertiente del Pacífico hasta antes del valle de San Quintín. La vegetación se considera como Matorral rosetófilo y sarcófilo. Es la zona más persistente en su condición árida. En ella se encuentran un total de 14 familias, 28 géneros y 37 especies (Número 6, figura 4.3).

Provincia de San Pedro Mártir

La parte alta de la Sierra de San Pedro Mártir, al Este limita con la provincia del Valle inferior del Colorado, al Sur con el Desierto de Vizcaíno y al Oeste con la San Dieguina. La orografía es muy escarpada con gran número de cañones, algunos de los cuales penetran fuertemente en la Sierra. La vegetación es: encino, encino-pino y pino. Esta provincia tiene muchos géneros que se pueden considerar como exclusivos, tomando en cuenta el área de estudio, los que son: *Scapanus*, *Sciurus*, *Tamasciurus*, *Peromyscus* y *Neotoma*. *Myotis milleri* es una especie endémica de la provincia, que solamente es conocida de unas cuantas localidades en la Sierra. Su clima es típicamente del tipo mediterráneo, es decir con predominancias de lluvias invernales, con temperaturas bajas durante todo el año, la influencia de los sistemas climáticos templados la excluyen de las zonas áridas del Noroeste. En ella se encuentran un total de 17 familias, 34 géneros y 46 especies (Número 8, en la figura 4.3).

Provincia Valle inferior del Colorado

La porción noreste del estado de Baja California, la vertiente del Golfo norte, de Santa Rosalía al norte hasta la delta del Río Colorado. Esta constituida por la planicie costera del Golfo. La vegetación es desierto craucicaulide. En ella se encuentran un total de 15 familias, 30 géneros y 40 especies (Número 9, figura 4.3).

Provincia San Dieguina

El extremo Noroeste de la planicie costera del Estado de Baja California, del Valle de San Quintín al Norte. En general tiende a ser plana; pero se incluyen también zonas montañosas. La vegetación que se le asigna es la de Chaparral. Esta provincia presenta una especie endémica *Dipodomys gravipes* y se excluye de las zonas áridas del Noroeste. En ella se encuentran un total de 14 familias, 28 géneros y 33 especies (Número 14, figura 4.3).

Gradientes altitudinales

Por la orografía en el estado de Baja California Sur, el único sitio en el cual puede realizarse un análisis de gradientes altitudinales es en la Sierra de la Laguna, la que se localiza en el sureste de la península, siendo considerada como una isla ecológica y la única área en la península con selva de baja caducifolia, bosque de encino y bosque de encino-pino en el Estado, quedando los más próximos a 800 kilómetros al norte ó a 500 kilómetros a través del mar de Cortéz (Arriaga y Ortega, 1988). La sierra de la laguna por lo menos ha tenido dos

períodos en su historia de insolación e aislamiento, lo que hace que presente una composición de mamíferos endémicos.

La Sierra de la Laguna se encuentra entre la latitud $22^{\circ} 50'$ y $24^{\circ} 00'$ norte, y las latitudes $109^{\circ} 60'$ y $110^{\circ} 00'$ oeste. El punto más alto al nivel sobre el nivel del mar es de 2200 m. El origen de la serranía es de granito. Siete grandes cañones corren en dirección este-oeste, en el cual se forman ríos en el período de lluvias. La Sierra de la Laguna (modificada) se encuentra

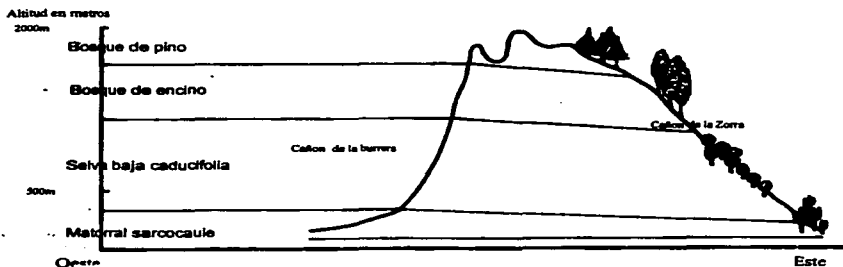


Figura 4.6 . Perfil de la Sierra de la Laguna, indicando los tipos de vegetación.

separada por 90 kilómetros de la Sierra de la Giganta, la que se continua hasta el norte de la península. La sierra de La Laguna cruza la península de este-oeste, con cuatro tipos de vegetación. Los ecotonos tienen una diferencia altitudinal, siendo el lado del Pacífico este 100 metros más alto. Los tipos de vegetación fueron descritos por Morelos (1988) y León de la Luz *et al.*, 1988 y son: desierto con matorrales, desde el nivel del mar a los 300 m., de los 300 a los 400 m., la zona de transición entre el desierto y los de baja caducifolia, de 400 a 800 m. selva baja caducifolia, de 800 a 1000 metros el bosque de encino, de los 1000 a 1600 metros, la de transición entre bosque de encino y bosque de encino-pino, de los 1600 bosque de pino (Fig. 4.6). En la sierra se han detectado cinco principales tipos de climas, utilizando la clasificación de Köppen modificada por García (1981), los que según Coria (1988) son: de 0 a 100 m. BSo (h')hw; de los 100 a los 500 m. BSo hw(w); de los 500 a los 700 m. BS1 h(w) de los 700 a los 100 m. C(w) de los 1000 a los 1300 m. C(w1) b(e) para los 3000 m.

Los resultados muestran una relación entre las especies nativas y los tipos de vegetación, para el área de la Sierra de la laguna se encontraron seis órdenes, 17 familias, 27 géneros, 41 especies. Dos insectívoros, 17 quiroptera, dos lagomorfos, 12 rodentia, seis carnívora y un

artiodáctilos. Sólo hay dos especies endémicas de la región del Cabo y nueve subespecies de la sierra de la laguna. Ocho especies previamente registrados no fueron colectados, por lo que no están incluidos del índice de Morocita. *Myotis peninsularis* y *Chaetodipus dalquesti* son las únicas dos especies endémicas, encontrándose la primera desde La Paz hasta la región de Cabo en los cuatro tipos de vegetación, la segunda únicamente en la región cercana a Todos Santos.

Dos especies fueron colectados en los cuatro tipos de vegetación, cuatro en dos, nueve en dos y el resto probablemente se encuentre restringidos a uno sólo. Los análisis por el tipo de vegetación determinan que en el bosque de pino-encino hay ocho especies, en el bosque de encino ocho, en la selva baja caducifolia 16 y en matorral sarcocaula 32. En la selva baja caducifolia se encontró que el género *Chaetodipus* se encuentra presente en los tipos de vegetación en los que normalmente se encontraría *Liomys* en la parte continental, ambos son de la misma familia.

Para tener una mejor visión de la biodiversidad en la Sierra de la Laguna se realizó un análisis con todos los mamíferos presentes y otro sin los murciélagos, por cada uno de los lados (tabla 4.1 y 4.2). En las gráficas (4.7a y 4.7b) se puede ver que el lado del golfo presenta una mayor diversidad, que decrece del matorral sarcocaula al bosque de pino-encino. Cuando se retiran a los murciélagos se observa que la menor diversidad se encuentra en el

	Lado del Pacífico			Lado del Golfo			
	ATS	TDF	OF	O-PF	OF	TDF	ATS
TODOS LOS MAMIFEROS							
Diversidad	1.403	1.227	0.226	0.821	0.664	0.880	1.282
Índice de equitabilidad	1.403	1.524	1.489	1.445			
Índice de equitabilidad				1.357	1.353	1.349	1.282
MAMIFEROS TERRESTRES							
Diversidad	1.386	1.220	0	0.796	0.127	0.374	0.739
Índice de equitabilidad	1.386	1.574	1.251	0.914			
Índice de equitabilidad				0.945	0.772	1.395	0.739
MURCIÉLAGOS							
Diversidad	0.349	0.301	0.360	0.301	0.835	1.065	1.212
Índice de equitabilidad	0.349	0.349	0.414	0.490			
Índice de equitabilidad				1.303	1.296	1.294	1.212

Tabla 4.1 Diversidad de mamíferos por tipo de vegetación a lo largo del gradiente altitudinal de la Sierra de La Laguna. A) Ambos lados. B) En conjunto por tipo de vegetación.

bosque de encino. Usando el aspecto de diversidad se observa, para todo mamífero, que la diversidad se incrementa del matorral sarcocaula hacia el bosque de pino-encino, más en el lado del golfo (fig. 4.7), cuando los murciélagos no son incluidos el aspecto se incrementa en ambos lados del mar hacia la cima. Cuando se analizan las dos gráficas, se observa que los murciélagos son más predominantes en el lado del golfo con una presencia más abundante en el matorral sarcocaula. Las únicas especies de origen tropical son los murciélagos, el resto son neárticos.

El análisis sobre el sobreplamiento de los nichos de las cuarenta especies (tabla 4.2) según la matriz de sobreplamiento del índice de morocita (fig. 4.8), agrupa en tres niveles son; el primero es de baja afinidad entre las especies de (0 a 0.9), el segundo de media de (1.0 a 1.9), y el tercero de alta de (2.0 a 2.9). La alta afinidad fue encontrados en especies del mismo orden como son: quiróptera-quiróptera (3 casos), carnívora-carnívora (3), rodentia-rodentia (1) de uno de dos ordenes, carnívora-rodentia (1). La última relación es entre predador-presa, con una baja relación entre carnívora y lagomorfa, quiróptera e insectívora o artiodactyla. Este resultado se puede atribuir a dos factores, la poca relación entre los grupos como el caso de insectívora y quiróptera, mientras que para lagomorfa al encontrarse estos únicamente en el matorral sarcocaula, la relación se diluye en el resto de los tipo de vegetación. Con relación a los artiodáctilos la falta de datos puede ser la diferencia en la relación.

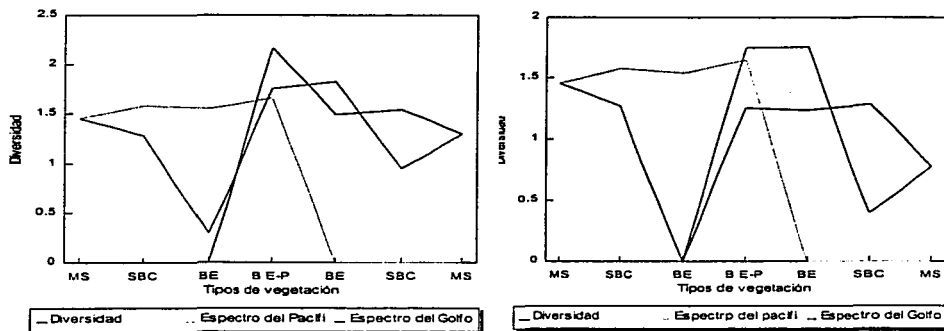


Figura 4.7. Gráfica de la diversidad por tipo de vegetación en el gradiente altitudinal. A) Todos los mamíferos. B) Solamente mamíferos terrestres.

Orden Insectívora. Solamente dos especies de la familia Soricidae fueron colectados. *Sorex ornatus* en el bosque pino-encino y *Nottosorex crawfordi* en el matorral sarcocaulé. Ambas son de origen neártico, la primera con subespecie endémica de la Sierra de la laguna, la subespecie más cercana se encuentra a 800 kilómetros al norte, con distribución discontinua.

Orden Chiroptera. Fué el orden más colectado con 17 especies de seis familias. Las primeras cuatro son de origen tropical. Emballoniridos con solamente una especie *Balantiopteryx plicata*. Los Mormoopidos con dos sólo puede ser encontrado en la selva baja caducifolia de la región del cabo.

Los Phyllostomidae con tres especies relacionados a la selva y las zonas áridas, pueden ser encontrados en gran parte del estado. La familia Natalidae sólo incluye a *Natalus stramineus* relacionada al matorral sarcocaulé y a la selva baja caducifolia. La familia Vespertilionidae con ocho especies se encuentra en todos los tipos de vegetación y a lo largo de la península, con una especie endémica *Myotis peninsularis*. Los Molossidos también están presente en todos los tipos de vegetación.

Orden Lagomorpha solamente tiene una especie para la sierra de la laguna. *Lepus californicus* y se relaciona al matorral sarcocaulé, no existe ninguna otra especie a lo largo de la sierra.

Orden Rodentia. Es el segundo grupo con mayor diversidad (13) estas especies se pueden encontrar desde la matorral sarcocaulé hasta el bosque de encino-pino a excepción al bosque de encino. *Thomomys* es el único género de la familia Geomyidae y se encuentra en todos los tipos de vegetación. Sciuridae solamente se relaciona al matorral sarcocaulé. Heteromyidae, principalmente al matorral sarcocaulé y la selva baja caducifolia, aunque *Chaetodipus spinatus* ha sido registrado en el bosque de encino-pino por Woloszyn y Woloszyn, (1982) y Cricetidae se encuentra en toda la sierra con subespecies endémicas tanto en la parte alta como en la baja.

Orden Carnívora. Este tiene seis especies de origen neártico (Canidae, Mustelidae, Procyonidae, Mephitidae) en todos los tipos de vegetación.

Orden Artiodactyla. La única especie (Cervidae) en este grupo que se encuentra en la sierra de la laguna es *Odocoileus hemionus* de origen neártico, se distribuye a lo largo de toda la sierra, pero sus más altas poblaciones se relacionan al bosque de pino y de encino-pino (Gallina, 1991).

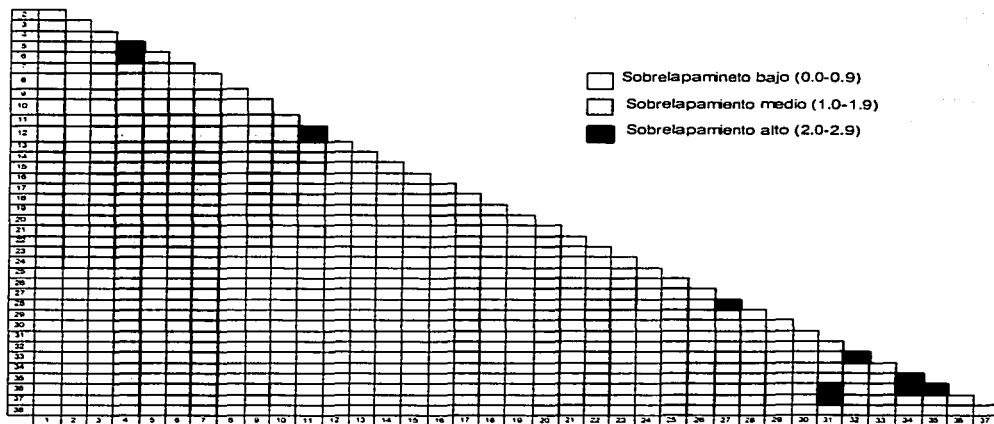


Figura 4.8. Matriz de sobrelapamiento de nichos, utilizando el índice de Morisita.

Otros factores que influyen en la biodiversidad

Endemismidad

En el Estado de Baja California Sur y en general en la península las áreas con mayor endemismidad son las islas, en ellas se encuentra el 92.3% de las especies endémicas presentes, pero al mismo tiempo son las más vulnerables para la extinción de los taxa y de donde a la fecha se han registrado hasta el momento dos extintas, un número muy alto para el total de las taxa presentes en las islas. Esta alta endemismidad en las islas y en la parte sur de la península son causados por lo procesos de invasión y vicarianza que ya se mencionaron en la introducción.

La proporción de taxa endémicos entre las islas del Golfo y las del Pacífico es comparable, aunque para el Pacífico Lawlor (1983), registra en uno de los cuadros del apéndice del capítulo del Libro Biogeografía del Mar de Cortéz, la existencia de una subespecie de *Peromyscus maniculatus*, para la isla de Asunción, sin dar mayor especificidad, pero al revisar la literatura especializada no se encontró la descripción de esa subespecie, por lo que no existe ningún registro confiable que la valide.

La explicación de la gran cantidad de endemismos dentro de la región de la península puede ser referida a los procesos vicariantes que han sufrido las islas a través de la historia

geológica, observándose en general que no existe una relación entre la distancia de las islas a la costa y el número de especies endémicas, sino que se relaciona más con el tamaño de la isla, lo que será discutido en el próximo capítulo. Esto se comprueba al analizar la distancia de la costa de las nueve islas con especies endémicas: Tortuga (37 km de la costa), Montserrat (13), Catalina (25), Santa Cruz (17), San Diego (17), Coronados (2), San José (5), Espíritu Santo (6) y Margarita (1). Obteniéndose una media de 12.45 km, lo que sitúa a las siete islas con especies endémicas, más próximas de la costa. Por lo que se considera que el proceso de especiación no está en función de la distancia, sino que se relaciona a la historia de la separación de las islas con la península.

Por otro lado se observa que existe una relación entre las especies de los géneros en función de la distancia a las islas, por ejemplo: *Peromyscus* tiene especies presentes en Tortuga, Catalina, San Diego, Santa Cruz, Montserrat y Coronados. De estas islas, las cinco primeras son las más alejadas de la costa y en las cuatro primeras es la única especie de mamíferos terrestre nativo. Por lo que para el caso de este género al parecer el proceso de especiación está en relación con el tiempo de separación de la fuente de aprovisionamiento. En cambio *Dipodomys* tiene especies endémicas en dos islas, Margarita y San José, ambas son dos de las tres más próximas a la costa. En el resto de las islas que ocupan la distancia intermedia entre las mencionadas las especies consideradas son del género *Neotoma* y *Ammospermophilus*.

Cabe hacer la aclaración que la endemidad de las especies se encuentra muy relacionada con los diferentes estudios taxonómicos que se han realizado en la región y áreas próximas, ya que al existir cambios en la taxonomía el número de endémicos varía, como ejemplo se encuentra la publicación del libro de Genoways y Brown (1993), en el cual especies que se consideraban como endémicas de islas pasan a ser subespecies de las existentes en la península. Se considera que éstas modificaciones cada vez serán más frecuentes, debido a que es una región en la cual se están empezando a realizar una mayor cantidad de estudios, muchos de los cuales están enfocados a la taxonomía y evolución de las poblaciones presentes en las islas.

Independientemente de todos los cambios en la taxonomía el simple hecho de tener una serie de poblaciones aisladas mutuamente durante un largo período de tiempo, es una razón importante para tratar de conservarlas, ya que al estar ellas expuestas a factores de espacio, competencia y aislamiento, están respondiendo de manera diferente y esta respuesta deberá de ser analizada.

En la parte continental, son mucho menos las especies endémicas del Baja California Sur (*Myotis peninsularis* y *Spermophilus atricapillus*), siendo la validez de la primera especie muy cuestionable. En la actualidad existen autores que no la reconocen.

Al respecto de las subespecies endémicas. El mayor número se encuentran restringido a las partes altas y medias de la región sur de la península, en especial la Sierra de La Laguna, recientemente decretada como área protegida

Especies extintas

Hasta lo que se lleva de los estudios se consideran dos subespecies como posiblemente extintas *Oryzomys couesi peninsularis* (Alvarez-Castañeda, 1994) y *Peromyscus maniculatus cineritius* (Alvarez-Castañeda y Cortés-Calva, en prensa), además de los que han sido previamente registrados como son: *Neotoma bryanti*.

Nuevos taxa

En lo que va de los estudios hasta la fecha por lo menos se tiene una subespecie claramente distinguible como nueva para la diversidad de la península y otra población que posiblemente pueda serlo. La primera se distribuye cerca de La Paz, en la parte peninsular y pertenece a la especie *Chaetodipus arenarius* (Alvarez-Castañeda y Cortés-Calva, en prensa b), por lo que se considera que la diversidad de los mamíferos de la península se puede incrementar en dos taxa.

Taxa en relación al área

Varios de los autores que han realizado estudios de endemismo, han determinado que el centro de la república, eje volcánico transversal y partes del sur, son las que cuentan con el mayor número, por lo que deberán de ser en ellas donde se preste el mayor esfuerzo de conservación. Caso concreto es la política que se ha tenido hacia las zonas tropicales, pero hasta la fecha no se ha realizado un estudio en el cual se ponderen la máxima área de distribución de las especies y las subespecies, de manera que la diversidad de la región no esté determinada por el número de especies totales en la región, sino por el promedio del área de distribución de las especies y subespecies.

Para el caso de las islas de Baja California Sur, se tiene que las subespecies tienen en promedio de distribución en kilómetros cuadrados de 136.7 ± 82.9 (1.5 - 220.0), mientras que para las especies es de 93.5 ± 75.5 (8.5 - 220). Áreas muy pequeñas y fácilmente vulnerables a los cambios.

El estado de Baja California Sur, es el que tiene el promedio de área por especie y subespecie más bajo, después del de Baja California, ambos deben la poca distribución de sus especies a la cantidad de islas con mamíferos que tienen, principalmente en el Golfo de California.

Especies introducidas y factores que afectan a la diversidad en el estado de Baja California Sur

Cuando se revisa la situación de las áreas protegidas en la península, se observa a simple vista varias alteraciones que parecen mínimas, o que la situación del hábitat es buena, pero el gran problema que se tiene, en especial para la zona insular es la presencia de especies ferales, entre las que destacan gato doméstico (*Felis catus*), las cabras (*Capra*), los ratones caseros (*Mus musculus*) y las ratas de casa (*Rattus rattus*), las que han modificado considerablemente el hábitat.

El caso de los gatos es el más notorio e importante, ya que la naturaleza de esta especie le confiere características de muy buen depredador, siendo prácticamente carnívoro, además de tener la característica de matar más de lo que llegan a consumir, por lo que en situaciones de islas pequeñas, su presencia es altamente nociva en períodos cortos, pudiendo disminuir a las poblaciones de roedores y aves considerablemente o provocar la desaparición de los organismos.

La mayoría de los gatos presentes en las islas han sido liberados accidentalmente, ya sea por personas que va a acampar y se escapan, por pescadores que los llevan a sus campos pesqueros temporales y por otras serie de factores. El hecho es que actualmente hay poblaciones de esta especie que se encuentran afectando a una gran cantidad de especies de gran importancia biológica y que han sido poco estudiadas.

El caso de las cabras se puede relacionar más fuertemente con la cobertura vegetal de las islas y la modificación de estas, lo que afecta de manera indirecta sobre especies menores como es el caso de roedores, liebres y conejos, aumentando la competencia por el recurso alimenticio y causando grandes alteraciones en los hábitats, que no soportan la depredación de un herbívoro mayor, que además al no tener este a su vez un depredador que regule las poblaciones, por lo que su efecto sobre la vegetación a cada generación es mucho mayor. Es un hecho que la situación de los mamíferos de muchas de las islas es crítica, por lo que es necesario empezar a realizar una serie de estudios para conocer su estado actual, así como datos respecto a su biología y ecología, los cuales son desconocidos para la gran mayoría de las especies de estas áreas.

La necesidad de estos estudios se acentúa más cuando se analizan a las diferentes especies y sus afinidades con las de otras islas, la región peninsular y la continental, la necesidad de comprender los estudios de los cuales se pueda intentar comprender los procesos evolutivos que se han realizado en la región y de como estos se han estado llevando a cabo en tiempo y espacio.

DISCUSION

El aislamiento de la Sierra de la Laguna, aunado al asiento peninsular, dan a la región un ambiente único, de aquí que se presentan gran variedad de subespecies endémicas. El 8.0% de las especies son Neotropicales (murciélagos), el resto son neárticas, teniendo gran influencia, y colonizaron la región de los cabos. Los murciélagos posiblemente cruzaron el Mar de Cortéz, cuando se realizó la separación de la península, por lo que son los únicos mamíferos de la región de origen neotropical.

La selva baja caducifolia no tiene especies de murciélagos frugívoros. Lo que se puede atribuir a que cuando se realizó la separación de la península, durante la glaciación del pleistoceno, la selva baja caducifolia se redujo tanto que no pudo soportar a toda la población de murciélagos frugívoros, de manera que las únicas especies neotropicales que sobrevivieron fueron las polinófagos y los insectívoros, que pudieron alimentarse en el matorral sarcocaulé. Está hipótesis prevé perspectivas interesantes para muchas de las especies vegetales que normalmente son dispersadas por murciélagos, en condiciones similares a las de Sierra de la Laguna en la contraparte continental.

La diversidad a través de la sierra (este-oeste) muestra valores más altos del lado este, principalmente por el grupo de murciélagos. Siendo de este lado la pendiente menos inclinada y cuentan en las partes bajas de los cañones con ríos, adicionalmente presenta mayor cantidad de cueva, mina, los que funcionan como refugios para los murciélagos, dando las condiciones necesarias para su supervivencia, como también mayor cantidad de áreas donde puedan ser capturados.

El tipo de vegetación que presentó mayor diversidad fué el matorral sarcocaulé, seguido por la selva baja caducifolia el bosque de pino-encino y por último el bosque de encino, esto se encuentra de acuerdo al gradiente altitudinal a excepción del bosque de pino-encino que tiene la menor diversidad. La menor diversidad del bosque de encino, concuerda con datos obtenidos para este tipo de vegetación en México, siendo los murciélagos el grupo de mamíferos predominantes. Por otro lado también hay que recalcar que el mayor número de especies por cada uno de los tipos de vegetación tiene una estrecha correlación con el área de cada una, por lo que esta mayor abundancia de especies puede ser atribuible a un efecto de área por los diferentes hábitats.

Se observaron tres patrones principales de distribución de las especies en la Sierra de la Laguna. Primero, las especies que sólo pueden ser encontradas en las áreas bajas: Soricidae (*Notiosorex*), Emballonuridae, Mormoopidae, Phyllostomidae, Lagomorpha, Sciuridae y Heteromyidae. Segundo, aquellos que pueden ser encontrados en las partes altas: Soricidae (*Sorex*), Cricetidae (*Peromyscus truei*). Tercero, el resto de los mamíferos que se encontraron en cualquier parte de la sierra.

El índice de Morisita (de acuerdo con Krebs, 1989) demostró que los murciélagos se encuentran en los mismos tipos de vegetación que el resto de los mamíferos terrestres, pero con diferencias espacio-temporales en el hábitat, por lo que los grupos no pueden ser comparados. Para los murciélagos los valores más altos del índice fueron encontrados en matorral sarcocaulé y la selva baja caducifolia del lado del golfo, esto principalmente por las especies de origen tropical que están presentes junto con las neárticas en el bosque de encino y pino-encino.

Las especies que requieren atención especial son *Ammospermophilus* y *Thomomys* por sus hábitats diferentes. La primera es la única especie de pequeños mamíferos de la región diurnos, mientras que la segunda es hipogeo.

Los ratones que presentaron la mayor relación entre sí fué *Peromyscus eremicus* y *Peromyscus eva*, ambas especies son miméticas y se encuentran en tierras calientes. Para el caso de los carnívoros el nivel sobrepoblamiento es fácil de explicar, debido a que de todas las especies estudiadas, estos se encuentran en toda la sierra. Los datos que se presentan contribuyen al conocimiento de los mamíferos de La Sierra de La Laguna, pero se requiere de mayor estudio, así como tener una mejor relación entre las especies y los tipos de vegetación.

Familias presentes

Como se mencionó anteriormente el origen de la península ha tenido influencia en el tipo de fauna presente actualmente en ella, siendo la mayoría de origen Neártico, no existiendo ningún Orden de origen Neotropical, aunque sí se tienen representantes de cuatro especies de tres familias.

Didelphidae. La familia es de origen neotropical, siendo muy abundante en la zona tropical de México, para la península no ha sido registrada con ejemplares de museo, solamente por un registro de *Marmosa* en una regurgitación de *Tyto alba* (López-Forment y Urbano, 1977), lo más probable es que los ejemplares sean de la misma península, ya que se considera muy difícil que proceda de la parte continental.

Soricidae. La familia tiene su origen en las zonas templadas, contando con dos especies para el estado. *Notiosorex crawfordi* se encuentra en las zonas desérticas, principalmente relacionada al matorral sarcocaulé, la abundancia no se ha estimado en la península de Baja California, pero durante un estudio anual con 30 trampas pitfall, revisadas semanalmente solamente fueron colectados tres ejemplares, lo que hace suponer que la especie, por lo menos en el desierto sarcocaulé de las áreas próximas a la Paz no es muy abundante. *Sorex ornatus* es la otra especie de la familia, esta solamente se tienen registrada de las zonas altas de la Sierra de La Laguna, donde en algunos sitios puede ser considerada como abundante (Maldonado com. per.)

El estado actual de la conservación de las especies en la península se puede considerar muy bueno, aunque una se encuentre dentro de la lista de especies amenazadas del diario de la federación, esto es debido a que todas ellas se localizan en áreas protegidas o de poco acceso para el hombre. Sin embargo no se tiene mucha información sobre la ecología y biología de este grupo, a pesar de ser uno de los más trabajados para la Península.

Emballonuridae. Es una de las pocas de origen tropical presente en la península. La única especie es *Balantiopteryx plicata* la que ha sido colectada en la vertiente del Golfo, de la región de Los Cabos y se cuenta con muy pocos ejemplares. Los especímenes que han sido colectados relacionados a la selva baja caducifolia, no teniéndose registros de los otros tipos de vegetación circundantes.

Mormoopidae. Es la segunda familia de origen tropical, cuenta con dos especies, ambas con la misma distribución que *Balantiopteryx*. Al igual que los emballonuridos se distribuyen por toda la parte tropical de México, llegando hasta Centro y Sudamérica.

Phyllostomidae. Esta es una de las familias más representativas de las regiones tropicales de México, siendo por mucho, la familia dominante en número de especies y densidad de ejemplares. Para la península solamente se tiene a *Choeronycteris goldmani*, la que se encuentra relacionada a con las zonas de cardones.

Vespertilionidae. De origen templado, es la de mayor número de especies en la península, entre las que destacan *Myotis peninsularis* endémica de Baja California Sur y *Myotis vivesi* endémica de la cuenca del Golfo de California.

Por lo que respecta a subespecies endémicas se tienen cuatro: *Myotis volans volans*, *M. yumanensis lambi*, *Eptesicus fuscus peninsulae* y *Antrozous pallidus minor*. Estas tienden a distribuirse en la zona centro sur. Todas estas especies y otras con distribución más boreal.

Los conocimientos que se tienen sobre la biología y ecología de las mencionadas subespecies son muy limitados, siendo para algunas prácticamente desconocidos. A pesar de tal desconocimiento, por las observaciones de campo que tenemos se pueden considerar que las poblaciones se encuentran en buenas condiciones, sin embargo es necesario estudios más detallados.

Molossidae. De origen templado con distribución cosmopolita. Para la península se han registrado tres especies de dos géneros. Todas son de amplia distribución.

Geomyidae. La taxonomía del grupo en la región ha variado en los últimos años, por lo que seguiremos a Patton y Smith (1990) y Patton (1993), quienes consideran que la especie presente es *Thomomys bottae* con 27 subespecies, de las cuales, 23 son endémicas de la península y solamente una lo es de una isla (Hall, 1981). Con respecto al estado de conservación de esta gran número de subespecies, se considera que no existen mayor cantidad de problemas, ya que muchas se pueden considerar como especies plaga y otro gran grupo se encuentran en áreas donde la actividad humana es mínima o nula.

Sciuridae Esta representada con cuatro géneros, *Tamias*, *Ammospermophilus*, *Spermophilus* y *Tamasciurus*. Cinco especies, dos de ellas endémicas del estado. (*Ammospermophilus insularis* y *Spermophilus atricapillus*) y una de la península (*Tamasturus mearnsi*), pero con distribución en los dos Estados. *A. insularis* es la única endémica de una isla (Espíritu Santo). En total para todas estas especies se tienen cinco subespecies en el área. Las poblaciones se pueden considerar en estos momentos todavía como fuera de peligro, debido principalmente a que la mayoría de las especies habitan en áreas poco alteradas y *A. insularis* en la isla de Espíritu Santo, tiene buenos tamaños de población.

Heteromyidae. Se encuentra representada por tres géneros, *Dipodomys*, *Perognathus* y *Chaetodipus*. Las ratas canguro del género *Dipodomys* cuenta con cuatro especies en la península de las cuales dos son endémicas y con un total de ocho subespecies.

En particular para el estado de Baja California Sur *Dipodomys insularis*, de isla San José, es una de las especies que se considera en estado crítico por diferentes investigadores. En el período que se realizó el presente estudio se intentó coleccionar esta especie en los sitios donde previamente habían sido capturada por Best (*com. per.*) pero no se ha encontrado, ni se han observado rastros, cabe hacer la aclaración de que Best (*com. per.*) coleccionó solo con más de 1800 trampas noche, y nosotros no lo hemos coleccionado en la misma área en los últimos años, por lo que se considera que la población debe de ser muy reducida y se espera en un futuro próximo poder tener información sobre la población de la especie.

Los otros dos géneros de la familia los trataremos juntos. De estos se tienen un total de cinco especies en la península, dos endémicas de la península, *Chaetodipus arenarius* y *C. anthonyi*, este último con distribución solamente en una isla. En total se tienen 24 subespecies, 24 endémicas y de estas 13 exclusivas de islas.

Al ser este grupo uno de los que se encuentra más ampliamente distribuido en las islas, es posiblemente el que se encuentre con un mayor número de subespecies afectadas en su población, ya sea por la modificación de las áreas donde habita o por la introducción de fauna exótica a las islas donde habita.

Muridae. Familia representada por tres géneros *Oryzomys*, *Peromyscus* y *Neotoma*. De todos estos *Oryzomys* se puede considerar como el más afectado ya que en la actualidad se esta evaluando el estado las poblaciones de la única especie presente *O. couesi peninsularis*, la que al parecer ha desaparecido. Para el caso de *Peromyscus* se tienen nueve especies, seis endémicas, con 22 subespecies habitantes en islas y la península. Una posiblemente extinta (Alvarez-Castañeda y Cortés-Calva, 1996).

Esta situación en la distribución de varias de las especies y subespecies tienen consecuencias en la fragilidad de los hábitats de las diferentes especies, siendo por lo tanto poblaciones muy susceptibles de ser alteradas o desaparecidas en cortos tiempos y con presiones ambientales mínimas, y lo peor de todo es que el conocimiento que se tiene actualmente de todo este grupo de especies es reducido.

El último género es *Neotoma* en el que se incluyen a las ratas de campo con dos especies, una endémica u la otra con 12 subespecies, ocho en islas. *N. bunkeri* de isla Coronados que ha sido buscada por mastozoólogos Norteamericanos sin poderla capturar.

Leporidae. Con tres conejos y dos liebres, con cinco subespecies, con una especie de conejo y una liebre endémica, *S. mansuetus* de la Isla de San José y *L. insularis* de la de Espíritu Santo y una subespecie con distribución peninsular e insular. Estas dos especies se pueden encontrar en las islas en buenas condiciones todavía, aunque sus poblaciones no son muy grandes. Por lo que respecta al resto de las especies presentes, se tienen que las poblaciones se encuentran en muy buenas condiciones llegando a ser en algunos de los casos plagas para diferentes cultivos agrícolas, esto debido principalmente al gran poder reproductivo de la especie y la disminución considerable de sus predadores. La manifestación de estas especies como plaga puede ser apreciada principalmente en el área del valle de Santo Domingo donde se observan por centenas en recorridos nocturnos. Por lo que respecta a los estudios que se están realizando sobre las especies de este grupo se puede considerar como el más estudiado, ya que en los últimos años se han realizado varios proyectos de investigación dirigidos al conocimiento de las mismas y sus efectos sobre la agricultura.

CONCLUSION

No cabe duda que la península de Baja California y las islas aledañas tienen una gran importancia en la biodiversidad de la República Mexicana, ya que son las áreas en las cuales se encuentra uno de los mayores endemismos a nivel de especie para los mamíferos, aunque esto puede ser también aplicado a los reptiles. Del análisis de cuadro 4.1 se obtiene que la gran mayoría de las especies tiene por lo menos parte de su distribución dentro de una área protegida, lo que debería de garantizar su supervivencia y conservación de su hábitat.

El análisis del límite entre las dos regiones propone que toda la península de Baja California debe ser considerada como Neártica, con un grupo de especies de murciélagos de afinidades neotropicales, que muestran viejas relaciones de continuidad de la península con la masa continental.

Según se observa en el mapa 4.7 son evidentes tres patrones en el ordenamiento de las provincias propuestas, el más evidente es el patrón este-oeste, que obedece fundamentalmente a eventos climáticos mayores cuyos elementos son la corriente marina de California y las características oceanológicas del Golfo de California, equiparables al efecto de coriolisis. El segundo patrón es un gradiente norte sur explicable por el efecto de peninsularidad que condiciona y explica la penetración de colonizadores del paleo desierto de Mohave en el sentido que Morafka (1977) lo expresa. El tercer patrón es altitudinal, que si bien juega un papel importante a lo largo de la columna vertebral montañosa de la península sólo permite establecer distinciones para la provincia de la Sierra de La laguna.

Es interesante mostrar una cierta correlación entre el esquema que se propone con elementos florísticos y de vegetación, a diferencia de aquellos sustentados sobre la base de elementos faunísticos principalmente mamíferos y de aquellos que consideran la fisiografía y se relacionan a cuadrantes.

Las dos penínsulas que caracterizan el territorio mexicano se han prestado a ser analizadas de acuerdo al esquema de peninsularidad propuesto por Simpson (1953), pero en ambos casos las premisas originales del modelo no se cumplen exactamente. En el caso de la península de Yucatán, Barrera (1962) resalta dos hechos; primero el origen de la península por emergencia de sedimentos marinos y segundo por ser prácticamente la única península en el mundo de orientación sur-norte. En el caso de la península de Baja California a la luz de hipótesis de deriva tectónica, se plantea que el fenómeno peninsular es el más reciente en la historia geológica de este territorio, puesto que en su origen adyacente a la masa continental no era hasta el mioceno una península.

Al adquirir su posición actual la península, la biota es la resultante histórica de un evento vicariante básico al que se le sobreponen efectos dispersionistas recientes a partir de una biota que durante fines del terciario y cuaternario es una expresión del ambiente xérico, que se acentúa hasta caracterizar el denominado desierto Sonorense-Chihuahuense. Con respecto al efecto peninsular, este no se observa, lo cual se debe a su origen tectónico.

Es un hecho que a pesar de los años que se tiene estudiando la península el listado de taxa todavía no es tan completo como se quisiera, ya que al parecer existen taxa que no han sido descritos y muchos que continuamente están cambiando taxonómica y nomenclatorialmente, así como una buena cantidad de especies de las que no se ha podido coleccionar en los últimos años, lo que hace suponer su extinción.

La actividad humana está actuando directa e indirectamente sobre las poblaciones y esta variación no ha sido evaluada, por lo que la pérdida de diversidad de la fauna del estado de Baja California Sur, al parecer se ha incrementado en los últimos años y se deberán de realizar estudios en las diferentes áreas de la biología para conocer como se está afectando cada una de ellas.

IV

LOS MAMIFEROS DE BAJA CALIFORNIA SUR, SU RELACION CON LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS Y LA EVALUACION DE LAS ISLAS EN FUNCION DE LA TEORIA AREA NUMERO DE ESPECIE

El establecimiento de las áreas naturales protegidas, surge como una necesidad para la conservación del hábitat y las especies vegetales y animales que en ellas habitan, utilizando en muchas de las ocasiones a especies sombrilla (Murphy, *et al.*, 1990), para poder tener protección de otra serie de poblaciones, que por sí solas sería políticamente más difícil la determinación del área de protección. Actualmente la pérdida del hábitat está siendo una causa importante de las extinciones (Ehrlich y Wilson, 1988), por lo que se le ha dado mucha importancia a los sitios en los que se puede conservar una mayor diversidad, en particular las selvas tropicales.

Para el caso de México, Castro-Campillo *et al.*, (en prensa) consideran que las más de 151 áreas protegidas existentes cubren satisfactoriamente la diversidad de mamíferos presentes en el país y que según los mapas teóricos de distribución de Hall (1981), sólo 43 mamíferos (10%) no se distribuyen en alguna área del sistema, 159 por lo menos ocurren en tres de ellas y 218 por lo menos en 20.

En el mismo tenor comenta que el área con más especies (155) son los Chimalapas, (460,000 ha), El Ocote (48,140 ha) y El Zapotal (100 ha) con 147 [para este caso se demuestra que es más teórico que práctico, ya que un gran número de las especies que habitan esta área no pueden mantener una población mínima viable en la mencionada superficie], las Cascadas de Agua Azul (2,580 ha) con 130 y así sucesivamente. Respecto a las áreas con mayor superficie, Valle de los Cirios (1,793,000 ha) 47 y el Desierto de Vizcaíno (2,546,790 ha) con 43.

Particularmente el estado de Baja California Sur cuenta con cuatro reservas de la biosfera, un parque estatal y un refugio submarino de flora y fauna (el cual para fines prácticos

ISLAS DEL PACIFICO**Asunción***Peromyscus maniculatus****Magdalena**

Canis latrans peninsulæ
Chaetodipus spinatus magdalenæ
Chaetodipus arenarius albus
Lepus californicus xanti
Neotoma lepida pretiosa
Odocoileus hemionus peninsulæ
Peromyscus m. magdalenæ
Peromyscus eremicus polyopolis
Thomomys bottae magdalenæ

Margarita

Chaetodipus spinatus margaritæ
Chaetodipus a. ammophilus
Dipodomys margaritæ
Lepus californicus xanti
Neotoma lepida pretiosa
Peromyscus m. margaritæ
Peromyscus eremicus polyopolis

Natividad*Peromyscus maniculatus dorsalis***San Roque***Peromyscus maniculatus cineritius***ISLAS DEL GOLFO****Carmen**

Chaetodipus spinatus occultus
Lepus californicus xanti
Neotoma lepida nudicauda
Peromyscus eva carmen

Cerralvo

Chaetodipus arenarius siccus
Peromyscus eremicus avitus

Coronados

Chaetodipus spinatus pullus
Peromyscus pseudocritinitus
Neotoma bunkeri

Danzante

Chaetodipus spinatus seorus
Neotoma lepida latirostrata

Espiritu Santo

Ammospermophilus insularis
Bassariscus astutus saxicola
Chaetodipus spinatus lambi
Lepus insularis
Neotoma lepida vicina
Peromyscus eremicus insulicola

Montserrat

Chaetodipus baileyi fornicatus
Peromyscus caniceps

San Diego*Peromyscus sejugis***San Francisco**

Chaetodipus spinatus latijugularis
Neotoma lepida abbreviata

San José

Bassariscus astutus insulicola
Chaetodipus spinatus bryanti
Dipodomys insularis
Neotoma lepida perpallida
Odocoileus hemionus peninsulæ
Peromyscus eremicus cinereus
Sylvilagus mansuetus

San Marcos

Ammospermophilus leucurus
Chaetodipus spinatus marcosensis
Neotoma lepida marcosensis

Santa Catalina*Peromyscus slevini***Santa Cruz***Peromyscus sejugis***Tortuga***Peromyscus dickeyi***En casi todas las islas**

Antrozous pallidus
Myotis evotis evotis
Myotis vivesi

Pipistrellus hesperus hesperus
Plecotus townsendi palleescens
Tadarida brasiliensis mexicana

RESERVA DE LA LAGUNA

Ammospermophilus l. eximius
Antrozous pallidus minor
Balantiopteryx plicata pallida
Canis latrans peninsulæ
Chaetodipus spinatus peninsulæ
Chaetodipus baileyi eximius
Chaetodipus arenarius arenarius
Dipodomys merriami melanurus
Eptesicus fuscus peninsulæ
Felis concolor improcera
Lasiurus cinereus cinereus
Lasiurus blassevilli teliotis
Leptonycteris yerbabuena
Lepus californicus xanti
Lynx rufus peninsularis
Mormoops m. megalophylla
Myotis californicus californicus
Myotis peninsularis
Myotis yumanensis yumanensis
Myotis volans volans
Myotis evotis evotis
Myotis yumanensis lambi
Natalus stramineus mexicanus
Neotoma lepida arenacea
Neotoma lepida notia
Nyctinomops macrotis
Odocoileus hemionus peninsulæ
Oryzomys couesi peninsulæ

Peromyscus truei lagunæ
Peromyscus maniculatus coolidgei
Peromyscus eva eva
Pipistrellus hesperus hesperus
Pteronotus davyi fulvus
Sorex ornatus lagunæ
Spilogale putorius lucasana
Sylvilagus bachmani peninsularis
Sylvilagus auduboni confinis
Tadarida brasiliensis mexicana
Taxidea taxus berlandieri
Thomomys bottae allicolus
Thomomys bottae anitæ
Urocyon c. peninsularis
Vulpes macrotis devia

RESERVA DEL DESIERTO DEL VIZCAINO

Antilocapra a. peninsularis
Bassariscus astutus palmarium
Canis latrans peninsulæ
Chaetodipus spinatus broccus
Chaetodipus fallax inopinus
Chaetodipus arenarius ambiguus
Chaetodipus baileyi meridius
Chaetodipus spinatus prietae
Dipodomys m. platycephalus
Dipodomys agilis eremoeus
Dipodomys merriami brunensis
Felis concolor improcera
Lepus californicus xanti
Lynx rufus peninsularis
Myotis californicus californicus
Myotis evotis evotis
Myotis volans volans
Myotis vivesi
Neotoma lepida molagrandis
Neotoma lepida rapida
Neotiosorex crawfordi crawfordi
Odocoileus h. peninsularis
Ovis canadensis weemsi
Perognathus formosus infolatus
Peromyscus eremicus fraterculus
Peromyscus eva eva
Procyon lotor grinnelli
Spilogale putorius martirensis
Sylvilagus bachmani exiguus
Sylvilagus auduboni confinis
Tamias obscurus meridionalis
Taxidea taxus berlandieri
Thomomys bottae litoris
Thomomys bottae russeolus
Thomomys bottae homorus
Urocyon c. peninsularis
Vulpes macrotis devia

Figura 4.1. Lista de las especies y subespecies presentes en Baja California Sur, con relación a el área protegida en la cual tienen parte de su distribución. * Especie registrada por Lawlor (1983), pero no se tiene datos de la publicación de la descripción.

no es tomado en cuenta, ya que no protege mamíferos terrestres). No existe ningún parque nacional (Alcérreca *et al.*, 1988).

Las islas del Golfo de California actualmente se encuentran decretadas como reserva especial de la biosfera. De las del Pacífico, solo tres están dentro de la reserva de Vizcaíno, el resto no están protegidas. Así en Baja California Sur, la ballena gris, principalmente, las aves que anidan en las islas y el borrendo, han sido utilizadas como especies sombrilla para la determinación de las áreas protegidas, que ha su vez han dado pie a que se protejan otras especies de importancia, como es el caso del águila real, el halcón peregrino, la zorra del desierto y la tortuga marina.

El Estado tiene 2,813,914 ha (38.3% del estado) como áreas protegidas, que corresponden al 27% de todo el sistema de áreas protegidas del país (Breceda *et al.*, 1995) y al 1.6% del territorio nacional, lo que marca la importancia de Baja California Sur en el aporte de superficie para la protección de las especies Mexicanas. Aunque solamente se proteja poco más de media centena de especies. Se considera representativo, ya que más del 50% de la República Mexicana es Matorral Desértico (Rzedowski, 1978).

En Baja California Sur se tienen varios tipos de reservas, así como diferencias en su extensión, ya que se encuentran las más grandes de México, así como islas que por sí solas serían las más pequeñas, por lo que bajo esta particular situación consideramos que es importante hacer una discusión sobre la decisión de tener pocas grandes reservas en la península o muchas pequeñas, este tipo de conceptos han sido conocidos como SLOSS (Single Large or Several Small reserves).

Simberloff y Abele (1976a, b) mencionan que la relación especie/área es muy ambigua para poder indicar si dos reservas pequeñas o varias de tamaño medio, pueden contener más especies que sólo una reserva grande. Simberloff y Abele (1976a, b) piensan que esto depende sobre cuantas especies existan en ambas reservas. Estando en función del gradiente de dispersión y las habilidades de sobrevivencia de las especies consideradas (Shaffer y Samson, 1985).

Diamond, Terboorgh y Whitcomb argumentan a favor de una reserva grande, citando una variedad de consideraciones, incluyendo aspectos administrativos, pero no explican varios de los puntos considerados por Simberloff y Abele. En contraparte Helliwell (1976) piensa que depende mucho si el área requerida por una especie particular es grande o pequeña. Simberloff (1978) considera que áreas grandes son preferibles para prevenir la extinción de la población local de insectos, pero toda el área necesita no ser contigua. En cambio Nilsson (1978) prefiere reservas grandes por encima de algunas pequeñas con base a la observación de plantas y aves.

Cole (1981) sostiene que una reserva única puede preservar más especies, que algunas pequeñas con un área equivalente y piensa que la conclusión de Simberloff y Abele (1976a, b)

únicamente es correcta para las islas que contienen una parte muy pequeña del total de la población disponible de la especie, áreas parecidas son inapropiados como refugios permanentes. Simberloff (1982b) considera que la teoría de biogeografía de islas no está a favor de una única reserva grande sobre algunas pequeñas.

Algunos experimentos calculan el efecto de fragmentación sobre la proporción de extinción, los cuales no son muy convincentes (Quinn *et al.*, 1989), Burkey (1989) con modelos de simulación de ayuda a la estocasticidad demográfica, consecuentemente demostró que una especie es más factible que persista en un hábitat o espacio continuo que en uno que esta subdividido en fragmentos aislados.

Shaffer y Samson (1985) sugieren que el debate, exceptuando para las consideraciones de manejo, envuelve en dos partes la pregunta relacionandola con la colonización y la extinción de escenarios para designar una reserva. Soulé y Simberloff (1986) piensan que el debate SLOSS no es tan extenso para poder determinar el tamaño óptimo de una reserva, el cual es más confiable sobre el tamaño mínimo viable de una población.

Para el caso de Baja California Sur en el área peninsular solamente se cuenta con dos reservas cada una en un extremo de la península y las dos son de tamaño grande, muy superior al área mínima necesaria para mantener una población viable de todas las especies presentes en ellas, por otro lado se tiene las islas, en las cuales por más que se quiera, el área no puede ser aumentada y que para muchas especies, está en el límite de la superficie necesaria para la población mínima viable, razón por la cual en varias islas ha existido extinción de especies.

La pregunta en este caso sería ¿tienen representabilidad de las especies existentes en la península en ambas reservas?. La respuesta es afirmativa, todas las especies tienen representación, por consiguiente para el caso de Baja California Sur, funcionaron mejor dos grandes reservas que varias pequeñas, además en estas dos están incluidos los principales hábitats existentes en el Estado.

Por otro lado se considera que las reservas pueden estar lo suficientemente cercanas una de otra para admitir la migración entre ellas, de manera que las poblaciones pequeñas pueden estar apoyadas por las inmigraciones, disminuyendo con ello la probabilidad de la extinción local debida al azar o a otros eventos. Brown y Kodric-Brown (1977) hipotetizaron y demostraron una población de una especie puede ser preservada por inmigrantes de individuos de áreas cercanas, disminuyendo la proporción de la extinción y no depender simplemente del área como lo sobre entienden MacArthur y Wilson (1963, 1967), llamandolo "efecto de rescate".

Terborgh y Winter (1980) comenta que la proximidad tiene desventajas; las reservas dispersas probablemente ofrecen más diversidad de hábitats y contienen más especies, siendo el manejo de catástrofes y males más sencillo, al respecto Dobson y May (1986) citan datos acerca de como una infección puede diseminarse a través de los corredores. Siendo las

reservas dispersas más viables para preservar la variación genética de una especie (Slatyer, 1975). Esta oposición a una presunción de la variación genética en una especie es más creíble para incrementarse en ambientes heterogéneos, tal como paisajes grandes con tendencia a la homogeneidad. No obstante las investigaciones substanciales indican que el polimorfismo está relacionado con heterogeneidad ambiental (Hedrick *et al.*, 1976). Conocemos que la diferenciación genética en las especies no siempre corresponde a barreras o cambios ambientales (Endler 1977). Sin embargo si las reservas están dispersas, en intervalos geográficos, al ser las poblaciones ecológicamente inestables, no puede existir una combinación de cromosomas y diversidad genética presentes en la población (Lewontin, 1974; Soulé, 1973).

Para el caso del área de estudio tenemos los dos casos extremos, la sierra de La Laguna que es probablemente la reserva continental más aislada de la República Mexicana, tanto por su tipo de vegetación como por su posición geográfica, ya que el bosque con características similares se encuentra a más de 800 km a través del Golfo de California o 1000 km por toda la península, por lo que la reintroducción de individuos es muy difícil. En contraparte se encuentran la reserva del Desierto del Vizcaino, que cuenta con el parque del desierto Central de Baja California, a una distancia relativamente reducida y con hábitat en buenas condiciones entre ellas, por lo que el intercambio de mamíferos entre ambas debe de realizarse sin mayor problema.

Respecto a las islas existe una barrera que es poco franqueable por los mamíferos terrestres no voladores, que se ve agudizada por la presencia de corrientes paralelas a la costa y por consiguiente perpendiculares a la ruta a seguir entre la península y las islas.

Frankel y Soulé (1981) sugieren que la migración entre reservas cercanas es posible únicamente para especies (aquellos como insectos, murciélagos y aves) que comúnmente pueden atravesar áreas inhóspitas, mientras que muchas (peces, anfibios, reptiles y mamíferos no voladores) están mal equipados para un viaje semejante. Sin embargo Soulé (1972) indica que el mover un gen de una población de lagartijas del género *Uta* de un extremo a otro de la isla Angel de la Guarda (75 km de distancia) puede tomar 500-5000 años.

Otro aspecto que puede detener la migración de las especies son las denominadas barreras psicológicas. Terborgh (1975) supone la presencia de factores psicológicos, como es el caso de la aversión de algunas aves de los bosques tropicales para cruzar algunos pocos kilómetros de hábitat terrestre abierto.

El término de corredor fue utilizado por Simpson (1936) en el contexto de la dispersión entre los continentes. Los corredores, hoy en día para las reservas naturales son completamente diferentes, pueden admitir el incremento en el tamaño y elevar el cambio de sobrevivencia en las poblaciones pequeñas. Aún cuando el tamaño fuera adecuado, la población podría beneficiarse de la recolonización que permite, pudiendo además reducir la

depresión por endogamia. Henderson *et al.*, (1985) en un estudio de ardillas en parches de maderas separadas por tierras cultivadas pero conectadas por cercos, encontraron que la extinción de las ardillas en un sólo parche estuvo seguido por la recolonización de animales de otros parches que viajaron a lo largo del cerco.

Frankel y Soulé (1981) piensan que el grado en el cual las especies pueden utilizar los corredores es cuestionable, (e.i. sugiriendo que los predadores de gran tamaño pueden utilizar los corredores de una manera adecuada). Forman (1983) piensa que los mamíferos de gran tamaño y algunas aves se mueven a lo largo de corredores, mientras que mamíferos de talla menor y plantas pueden tener problemas.

Los corredores pueden promover el que fluyan los genes aún cuando los individuos estén dispersos entre las reservas. El establecimiento de los corredores, cuando no existen previamente puede causar baja en las adaptaciones genotípicas locales debido al flujo de genes, pero no a la baja de los alelos. Las desventajas de los corredores incluyen la transmisión de enfermedades y plagas, la facilitación de caza furtiva y predación, y estimula la exposición de animales domésticos y sus enfermedades (Simberloff y Cox, 1987). Ambuel y Temple (1983) mostraron que los corredores existentes entre los lotes madereros en los bosques del Noreste de América pueden ser deletéreos.

Pros y Contras dados por Noss (1987):

Ventajas de los corredores:

- 1) Alta proporción de inmigración incrementa el tamaño de la población evitando la endogamia, fomentando la variación genética.
- 2) Se incrementa el área de alimentación y el área de distribución de las especies.
- 3) Favorece el movimiento entre los parches evitando así a los depredadores.
- 4) Una mezcla de hábitats y escenarios ambientales para el requerimiento de las especies.
- 5) Provee refugio cuando se presenta un gran disturbio.
- 6) Siendo cinturones verdes que limitan lo urbano abatiendo la contaminación proveen recreación y escenario.

Las desventajas potenciales:

- 1) La alta proporción de inmigración puede favorecer a la propagación de enfermedades, especies exóticas, insectos dañinos, malas hierbas, las cuales pueden decrecer el potencial de la variación genética de la población local o trastornar las adaptaciones locales.
- 2) Rápida propagación de fuego y de disturbios abióticos.
- 3) Exposición de la vida silvestre a cazadores, cazadores furtivos y depredadores.
- 4) Creando claros riparios donde ya no podrán crecer plantas.
- 5) "Costos y conflictos por la preservación de la tierra, estrategias de protección para los hábitats de especies en peligro si la calidad del corredor es baja".

Como se mencionó anteriormente las reservas de Baja California Sur entre sí no tienen corredores, a excepción de la del Desierto del Vizcaíno con las de Baja California, que por el momento no es un corredor sino un hábitat continuo poco alterado entre ellos.

Slatyer (1975) de acuerdo a la IUCN, considera que por lo menos el 5% de los terrenos de una nación deben de ser declarados como reservas. Myers (1979; 1986) insiste que el 10-20% de las selvas tropicales (10% mínimo absoluto) deben de ser preservados como comunidades bióticas y especies endémicas. Miller (1984) recomienda el 10% de un terreno de una nación como reserva. Llegando a los casos de 25% del terreno nacional por ecólogos y el 50% por ambientalistas modernos.

En el mundo existen 425 millones de hectáreas declaradas como reservas protegidas (Wolf, 1987). Las recomendaciones han sido basadas en las provincias biogeográficas. Western (1989) indica que la meta de la IUCN es incrementar la protección de la tierra del 2.8% al 8-10%.

Para el caso de Baja California Sur, el total de las áreas protegidas es superior al 20%, lo que lo sitúa como uno de los estados de la República Mexicana que cuenta con mayor proporción bajo este concepto.

Wilcox (1980) acuña el término "efecto de muestra", probablemente derivado del concepto de muestra de Preston (1962). Una muestra al azar no contiene todas las especies que se pretenden coleccionar en el área, por que los individuos no se encuentran en agregaciones. El efecto de muestra es un buen concepto de conservación, implica que las reservas pueden estar localizadas en donde la diversidad de especies y endémismos son altos.

Noss (1987) describe la eficiencia en el sistema de elementos de diversidad inventados, evaluados y utilizados por TNC, el que utiliza "un filtro fino"; da importancia a un paisaje heterogéneo y paisajes en mosaico, sugiriendo que el aprovechamiento puede ser improvisado como filtro que puede identificar los niveles de organización en comunidades homogéneas; indica que estas consideraciones son importantes no sólo para determinar el valor de la conservación en sitios grandes sino también para calcular el efecto alrededor del hábitat. En otras palabras, la línea guía para designar reservas necesita tomar en consideración la estructura y dinámica del paisaje.

Shaffer y Samson (1985) mencionan que es difícil decir cuántas deben ser las reservas, siendo una meta de investigación a futuro, se ignora si una limitante sea la localización de los recursos, se menciona que la respuesta ideal sería cuántas y qué tan grandes como muchos tipos de comunidades bióticas se presenten.

Tomando en cuenta los aspectos genéticos, un hábitat fragmentado, con poblaciones aisladas puede llegar a ser una condición deletérea. Teóricamente la traslocación puede apoyar a las poblaciones únicamente en demos o ecotipos similares, si uno acepta el dogma de pureza racial en conservación relativa o mezclas intraespecíficas. La mezcla de conjuntos de

genes "intraespecíficos" puede ser nociva o benéfica, pero es poca la evidencia con la que se cuenta.

Teóricamente las mezclas intraespecíficas pueden ser más dañinas si:

- 1) El resultado en la pérdida de estado adaptativo debido al abatimiento o la carencia de cruzamientos externos (Templeton, 1986).
- 2) Fijación de genes deletéreos.

Ehrlinch y Raven (1969) pensaron que la migración entre los demos en algunas especies puede estar limitada por las distancias cortas, así la traslocación entre más separados esten los demos puede interrumpir el flujo natural de genes.

De esta manera la inmigración natural de nuevos genes puede contrarrestar la influencia del potencial deletéreo de poblaciones de tamaño pequeño e incrementar el potencial adaptativo. Esta reorganización esta representada en el principio de Wahlund: la fusión de las poblaciones aisladas reduce la frecuencia de homocigocis genotípica (Wahlund, 1928).

Las poblaciones genéticas no estan correlacionadas con la corrientes de genes, necesarios para impedir la adaptación de las poblaciones periféricas de muchos organismos. Por tal razón, algunos modelos han mostrado que demos contiguos pueden mantener esta diferencia genética al momento del intercambio genético, dando como resultado que un gene en un demo sea favorecido por el hábitat, realmente estas condiciones raramente se dan. Roughgarden (1979) sugiere que la baja inmigración en las poblaciones pequeñas puede dar como resultado una fusión u homogenización de inmigrantes y receptores de conjunto de genes e impedir la divergencia debido a la dirección genética, sin embargo este modelo asume la ausencia de la selección natural.

Una hipótesis es la competencia difusa, las especies en la comunidad son selectivas y se ajustan relativamente una con otra en términos de nicho y abundancia, así todos se adaptan y juntos resisten ante los invasores.

Con respecto al tamaño de la reserva e influencias externas, Wright *et al.*, (1933) sugieren que un tamaño pequeño hace a una reserva peligrar por la influencia externa. Nelson (1978) sugiere que el tamaño grande no necesariamente reduce los efectos dentro o fuera de ella y un largo límite puede acentuar estos. Diamond y May (1976) sugieren que el área o perímetro es una medida de exposición de la apariencia superficial.

Para el caso de las islas se da el problema de la reincorporación de genes de poblaciones cercanas, por lo que las poblaciones se han restringido a el conjunto genético existente en la isla, el cual consideramos no se ha incrementado por efecto de inmigración, razón que ha permitido tener una serie de características de cada una y en varios de los casos variar hasta el grado de ser considerados actualmente como especies independientes de las que les dió origen. Independientemente que también ha ido aunado con el tamaño de las islas y el tiempo de

separación de la península y sobre todo del género al que pertenecen, de manera que *Peromyscus* y *Neotoma* tienen varias especies en las islas, más en cambio para el caso de *Chaetodipus* todas las poblaciones de las islas son consideradas como subespecies.

El último tema de la discusión en SLOSS es la forma de la reserva, que ha sido un tema muy debatido. La reserva de forma circular es la más aceptada en cuanto a formas (Diamond y May, 1976), más en cambio las penínsulas alargadas, llamado en biogeografía "efecto peninsular", descrito por Simpson (1964), en el que el número de especies disminuye como un producto de la longitud de una península. Fomentando a las extinciones locales al final de la península, las que son asumidas por el impedimento de la migración de individuos de las regiones más centrales.

Algunas investigaciones realizadas por Simberloff (1978, 1982a, 1983) y Taylor y Regal (1978) explican el efecto peninsular como una baja la migración por diferencias en el hábitat. Seib (1980) concluye que la población de lagartijas en Baja California depende de los factores limitantes y de la exclusión competitiva en lugar de la forma geométrica. Busack y Hedges (1984) encontraron que el valor de z es significativamente diferente en tierras cercanas al continente y en una península con un decremento en el gradiente de densidad de especies de lagartijas y serpientes. Pero otros estudios demuestran, que no existe evidencia de que el número de especies disminuya con dirección al extremo de la península como un resultado del fenómeno de inmigración-extinción (Means y Simberloff, 1987).

Simberloff (1982a) comenta que los refugios estrechos pueden estar visibles a los inmigrantes, y los perímetros grandes pueden tener más "efecto de borde". Game (1980) demostró matemáticamente que si la proporción de inmigración es mayor al de extinción depende de la forma, por esta manera la forma óptima de la reserva en todas las situaciones no necesariamente es circular. Blouin y Connor (1985) citan la relación entre el número de especies y la forma del hábitat en 33 islas oceánicas, concluyen que los mecanismos que gobiernan al número de especies son similares. La forma de la reserva no puede ser importante, dependiendo de la relación especie-área y la influencia del número de especies, así como que la longitud de la reserva no sea demasiada delgada; al parecer la forma de la reserva es importante por otras razones, como podrían ser las influencias externas y posiblemente para los movimientos de los animales.

Reservas de la biosfera

El concepto de reserva de la biosfera surge recientemente, a partir de las experiencias de las áreas protegidas en los países no industrializados, los que los esquemas tradicionales no han funcionado, de manera que en los que tienen alto crecimiento demográfico las reservas únicamente existían en papel (López-Ornat y Consejo, 1986). Las reservas de la biosfera tienen entonces como uno de los principales objetivos incorporar la problemática

socioeconómica local a la general del Germoplasma, que al igual que el acervo cultural representan parte del patrimonio de una nación (Halffter, 1978).

Como se mencionó Baja California Sur tiene dos reservas de este tipo. La reserva de Vizcaíno (2,546,790 ha), decretada el 30 de noviembre de 1988, localizada en la parte norte del estado, cruzándola a todo lo ancho, por lo que incluye zonas lagunares, como ojo de liebre y San Ignacio, la Sierra de Santa Martha y los llanos de los berrendos. Esta reserva se considera que fue decretada y enfocada hacia la protección de especies animales, como son la ballena gris, berrendo, águila y aves migratorias. Es la más grande dentro de la República Mexicana y protege teóricamente, de acuerdo a la distribución de 43 especies de mamíferos.

La segunda es la Sierra de la laguna (112,437 ha), decretada en junio de 1994; esta reserva que es parte de la Sierra Gorda, en ella se encuentra la parte más alta del Estado e incluye la única selva baja caducifolia, bosque de encino y de pino. Se considera que su decreto estuvo más en función de la protección de la vegetación que de los animales, aunque de las dos es la única que tiene una especie prácticamente endémica de la reserva (*Myotis peninsularis*). En teoría esta reserva protege a unas treinta especies.

Entre las dos reservas se protege por lo menos parte del área de distribución de todas las especies de mamíferos presentes en la península, encontrando fuera de este sistema solamente tres subespecies de tuzas, cuya distribución se restringe al centro de la península, pero que por sus mismos hábitos y la falta de una agricultura altamente desarrollada sus poblaciones por el momento se consideran fuera de algún peligro.

Islas del Golfo de California

Las islas del Golfo (150,000 ha del total de islas) son decretadas el 2 de agosto de 1978 como áreas protegidas, en su categoría de reservas especiales de la biosfera. Ellas se encuentran agrupadas en tres núcleos, el del sur desde Cerralvo hasta Santa Cruz, el del Centro, las próximas a Loreto y las del Norte cercanas a Santa Rosalía. Estas islas protegen al mayor número de especies y subespecies endémicas de la región, por lo que se considera, pieza angular para la protección en el área. Por desgracia ésta se encuentra a nivel papel y en ellas se siguen llevando al cabo varias actividades en perjuicio de la fauna y la flora.

Islas del Pacífico

Las islas del Pacífico que están dentro de las protegidas por localizarse en la reserva del Desierto del Vizcaíno son: Natividad, San Roque y Asunción, en conjunto solamente tienen dos subespecies, una de las cuales extinta. En cambio Isla Margarita y Magdalena tienen más de una decena de taxa, no están protegidas y uno de sus taxa se encuentra en peligro de extinción.

Biogeografía de islas

MacArthur y Wilson (1963, 1967) plantearon por primera vez la teoría del equilibrio insular, en la que se establece que las islas, se encuentran dentro de un balance dinámico entre la inmigración y la extinción. A partir de entonces se realizan varios experimentos en islas, principalmente oceánicas, llevándose al cabo los conocidos experimentos de defaunación de islas completas para probar la hipótesis (Simberloff, 1969; Simberloff y Wilson, 1970; 1974, Wilson y Simberloff, 1969). Concluyéndose que:

- 1) En todas las islas se obtiene un número similar de especies de las precedentes a la defaunación, aunque este se encuentra en oscilación, al principio con tamaños pequeños de las poblaciones, hasta alcanzar el equilibrio. En las más lejanas es donde se encuentra el menor número de especies, debido a la distancia. Lo que se sintetiza como el modelo de colonización de una isla, basado en el comportamiento de las tasas de inmigración de especies y de extinción dentro de estas, con relación en la variación del número de especies presentes en la misma (Fig. 4.2).
- 2) El equilibrio que se alcanza es dinámico, teniéndose nuevas especies que son incorporadas y que son extintas. La relación especie-área, tiene como objetivo principal estimar para cada archipiélago y para cada grupo taxonómico los parámetros, que definen el modelo más adecuado, para explicar las variaciones en el número de especies de acuerdo con el tamaño del área de la isla (Fig. 4.3).

NATIVOS	PESO (gr)
<i>Ammospermophilus insularis</i>	74
<i>Bassariscus astutus</i>	1,000
<i>Dipodomys</i>	50
<i>Chaetodipus arenarius</i>	14
<i>Chaetodipus spinatus</i>	14
<i>Chaetodipus bayleyi</i>	25
<i>Lepus californicus</i>	1,700
<i>Lepus insularis</i>	1,600
<i>Neotoma</i>	120
<i>Odocoileus hemionus</i>	110,000
<i>Peromyscus</i>	35
<i>Sylvilagus</i>	880
<i>Canis latrans</i>	15,000
INTRODUCIDOS	
<i>Capra</i>	35,000
<i>Felis cattus</i>	2,000
<i>Mus musculus</i>	20
<i>Ovis</i>	45,000
<i>Rattus rattus</i>	250

Figura 4.2 Lista de especies nativas e introducidas a las islas de Baja California Sur, además se da la media de los pesos de las especies.

La teoría presume que en las islas existe un simple modelo de equilibrio, las islas más cercanas tienen mayor fauna en comparación con las más lejanas, así como las grandes con respecto a las chicas, alcanzando siempre el número de especies un equilibrio dinámico entre la inmigración y la extinción.

Esta teoría como todas aquellas que han cambiado los conceptos en la ciencia tienen muchos detractores, los cuales han manifestado su opinión en contra de la misma. A continuación se procederá a mencionar de forma simplificada los principales puntos en contra:

- 1) La teoría está tan simplificada que se pierden muchos de los aspectos principales.
- 2) No considera los procesos de especiación dentro de las islas, sólo inmigración.
- 3) La inmigración no decrece, al incrementarse la extinción, sino que esto está en función del grupo de que se trate y a las condiciones de las islas.
- 4) La simplificación de que la inmigración depende únicamente de la distancia de la isla a la fuente, es válido para las especies que se pueden desplazar por aire.
- 5) La inmigración y la extinción no son necesariamente independientes. Esto se plantea con base en que las poblaciones cercanas a la fuente se enriquecen constantemente de material genético, por lo que las extinciones pueden ser temporales. Al respecto se acuña el término de efecto de rescate (Brown y Kodric-Brown, 1977).
- 6) El asumir que únicamente el área de la isla determina el número de especies, sin tomar en cuenta la fisiografía.
- 7) El tratar a todas las especies por iguales.



Figura 4.3 Diagrama de extinción e inmigración a las islas según la teoría insular.

Como se puede observar muchos de los puntos antes mencionados se derivan del primero. La teoría fué planteada de la manera más simple posible para poder ser ampliamente aplicada. Con respecto a los mamíferos presentes en las islas de Baja California Sur, se planteará más adelante la relación con algunos de los puntos mencionados que las afectan, por lo que se considera que la teoría debe de tomarse con una serie de modificaciones.

Preston (1962), y también posteriormente MacArthur y Wilson (1963), basándose en que las islas reales contienen menos especies que una muestra del mismo tamaño en el continente (Shafer, 1990a), planteando además la posibilidad de que la teoría pueda ser tomada como lineamientos y recomendaciones para el diseño de reservas naturales, áreas protegidas y manejo para conservación. Preston (1962) considera a las áreas protegidas como una muestra, ya que ha observado que la línea de regresión entre el número de especies y el área es más plana en los continentes que en las islas del mismo tamaño. Concluyendo que las áreas protegidas pueden ser tomadas como islas. MacArthur y Wilson (1967) consideran ya a las cuevas, bosques de galería, áreas aisladas, etc., como islas. Wilson y Willis (1975) proponen una serie de lineamientos generales para el diseño de las áreas protegidas, las que se basan en los principios de la teoría del equilibrio insular (Fig. 4.4). Además de estos autores también destacan Diamond (1975), Diamond y May (1976) y Terborgh (1976).

Este planteamiento y utilización de la teoría del equilibrio insular para áreas protegidas fue muy utilizada en la segunda mitad de los 70's, y con base en este criterio se diseñan y evalúan muchas de las áreas protegidas existentes. Pero el gran desarrollo de la teoría del equilibrio insular para todo tipo de aplicaciones, tienen como consecuencia que a finales de los 70's y principios de los 80's el cúmulo de información sea tan amplio, que existe una gran cantidad de evidencias en contra de la misma teoría, que obliga al replanteamiento de los postulados hechos por MacArthur y Wilson (1963), Diamond (1972; 1975) y Simberloff (1969; 1974a), argumentando que las condiciones planteadas, raramente se encontraban en la naturaleza. De esta manera Simberloff y Abele (1976a, b; 1982), Connor y McCoy (1979) y

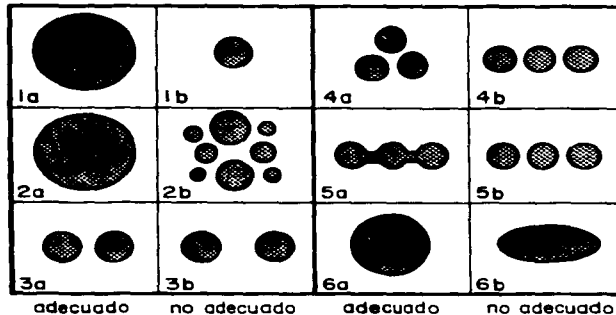


Figura 4.4 Diagrama sobre la manera más adecuada para tener las áreas.

Boecklen y Gotelli (1984) encuentran imprecisiones en estadística y conceptos de biología, de los que asumieron el modelo, por lo que los resultados obtenidos no concuerdan con los reales.

Teoría del equilibrio insular aplicado a las islas de Baja California Sur

Según los estudios que se han realizado por diferentes investigadores (Gastril *et al.*, 1983; Lawlor, 1983; Murphy, 1983) en las islas del Golfo de California, han sido agrupadas en dos categorías; las oceánicas y las puente (Fig. 4.5). Al respecto Lawlor (1983) comenta que las oceánicas fueron colonizadas por la dispersión de animales abandonados, mientras que las puente por fragmentación. Estudios geológicos (López-Ramos, 1979), muestran que en el cuaternario todas las islas estuvieron unidas a la región peninsular. Lo que implica que todas las islas deben de ser consideradas como puente, por lo que por este momento se dividirán en próximas (puente) y lejanas (oceánicas).

Lawlor (1983) al realizar una regresión múltiple entre la diversidad de las especies y la medición de la complejidad de los hábitat, entre las islas puente (cercanas) y oceánicas (lejanas), encuentra que los valores de z de todas las islas (0.223) están dentro de los considerados por Wilson y MacArthur (1967) como típicos para las regiones continentales, pero al realizarlo por separado las puente (0.283) tienen valores estables y las oceánicas (0.104) difieren marcadamente de los valores teóricos esperados. De lo que concluye que las islas del Golfo no se comportan de acuerdo a las predicciones de la teoría del equilibrio insular, por lo que la presencia de los mamíferos debe de ser explicado por procesos históricos, contradiciendo el punto de que algunas islas fueron colonizadas por dispersión, por lo tanto apoyando que todas son puente.

ISLAS PUENTE (Lejanas)		ISLAS OCEANICAS (Cercanas)	
Espíritu Santo-Partida sur	112.0	Santa Cruz	43.0
San José	194.0	San Diego	1.3
Carmen	151.0	Tortuga	6.3
San Marcos	31.5	Montserrat	19.4
Coronados	8.5	Santa Catalina	43
San Francisco	2.6		
Danzante	4.9		
Cerralvo	160.0		
Margarita	200.0		
Magdalena	220.0		
San Roque	1.5		
Natividad	5.0		

Figura 4.5. Lista de las islas consideradas como puente y oceánicas según Murphy(1983).

MÉTODOS

La teoría del equilibrio insular predice que las islas se encuentran en un equilibrio dinámico y que el número de especies presentes está en función de la distancia de aprovisionamiento y del área de la isla. Para el caso de este capítulo se acepta en primera instancia que el número de especies por isla está en función del tamaño, con lo que se plantea un análisis de correlación en donde se obtiene una línea teórica de especies por isla, la que posteriormente es evaluada con los datos originales y que se utilizará como línea base para estimar si existe un mayor o menor número de especies de las que en teoría deberían de haber, así como cual es el impacto de la introducción de no nativas. Cabe hacer la mención de que dicha relación ha sido comprobada y analizada en un trabajo de Kodric-Brown y Brown (1993) con peces de pozas en Australia, utilizando además el método de patrones anidados (Patterson, 1987; 1990; Paterson y Atmar, 1986; Patterson y Brown, 1991).

RESULTADOS

Al retomar los datos de Lawlor (1983) y agregando otros obtenidos de campo (Fig. 4.6) se observa:

- 1) Entre las islas existe una correlación positiva entre el logaritmo del tamaño de las islas y el logaritmo del número de las especies (a mayor tamaño de la isla mayor número de especies y viceversa)). A medida que las islas se encuentran más alejadas del sitio de aprovisionamiento son menos las especies presentes. Este punto de la teoría del equilibrio insular debería de funcionar, pero no es así para el caso de la inmigración para mamíferos. Por esto se considera que la teoría describe la situación actual existente en las islas, pero de los experimentos hechos con individuos y ejemplares relacionados a objetos flotantes, se obtuvo que los pequeños mamíferos terrestres no tienen la capacidad dinámica natural (poder nadar por lo menos cinco kilómetros con una corriente perpendicular entre las islas y la península), demostrada por otros grupos, para poder colonizar una isla que se encuentra a más de 20 km de la costa, incluso aquellas que están a escasos kilómetros. Considerando que pudieran existir migraciones a través de objetos flotantes, que llevaran a los individuos a las islas, es conveniente considerar que las corrientes en el golfo son perpendiculares en relación de la península y las islas.

Las islas que se encuentran a mayor distancia de la costa, fueron las primeras en separarse y al no tener fuente de inmigración, en un largo tiempo de aislamiento, han alcanzado su punto de estabilidad, con un bajo número de especies. Para el caso de Baja California Sur el promedio de especies por isla oceánica (lejanas) es de 1.25, mientras que para las islas cercanas es de 3.21. Por otro lado la depauperación de las islas es muy importante, afectando la presencia de las formas y actuando de

manera selectiva, disminuyendo a través de las interacciones la riqueza de las biotas (Simberloff, 1974a).

- 2) La relación entre el logaritmo de la superficie y el logaritmo del número de especies de mamíferos nativos, para todas las islas presentes en Baja California Sur se obtiene una r^2 de 0.8072 ($r^2_{(t a = 0.001)} = 0.575$), con una pendiente de 0.3269 (Fig. 4.7). En la que se observa una regresión entre las especies nativas y el área de las islas, con un número significativamente ($p < 0.01$) mayor número de especies de las esperadas, en las siguientes islas: Espíritu Santo, Coronados y San José. Mientras que Carmen, Cerralvo y Santa Catalina, tienen un menor número del esperado. Como se puede apreciar la mayoría de las islas mencionadas son de las consideradas como puente (cercanas), en cambio las oceánicas (lejanas) se ajustan más a la proyección hecha por la regresión. Los resultados obtenidos para las islas que tienen un mayor número especies de las esperadas, pueden interpretar de dos maneras:

- A) Si se acepta la teoría del equilibrio insular completamente. Estas islas se encuentran en un proceso de inmigración de especies, por lo que para alcanzar el equilibrio, es probable que alguna de ellas este propensa a la extinción en la isla.

SITUACION DE LAS ISLAS EN CONDICIONES NATURALES

ISLAS	No.	EI	TE	Dv.	D.	P.	PI	A.	LA.	B.	DI.	Isla
Cerralvo	2	3	5	0.07	11	125	140	160.0	2.20	50	-	
Espíritu Santo	6	3	9	0.22	6	30	147	112.0	2.05	2,885	-	
San Francisco	2		2	0.07	8	35	76	2.6	0.41	135	-	San José
San José	7	2	9	0.26	5	35	134	194.0	2.29	82,155	-	
San Diego	1		1	0.04	17	450	56	1.3	0.11	35	-	Santa Cruz
Santa Cruz	1		1	0.04	17	450	73	14.0	1.15	35	-	
Montserrat	2		2	0.07	13	80	95	19.4	1.29	50	-	
Santa Catalina	1		1	0.04	43	275	88	24.0	1.38	35	-	
Danzante	2		2	0.07	1	16	109	4.9	0.69	135	-	Carmen
Carmen	4	1	5	0.15	6	26	151	151.0	2.18	1,860	-	
Coronados	3		3	0.11	2	8	93	8.5	0.93	170	-	
San Marcos	2	3	5	0.07	5	9	132	32.0	1.51	135	-	
Tortuga	1		1	0.04	37	700	76	6.3	0.80	35	-	
Asunción	1	2	3	0.04	7	8		3.0	0.48	35	-	
San Roque	1	2	3	0.04	3	8		1.5	0.18	35	-	
Magdalena	6	6	12	0.32	1	10	160	220.0	2.34	1,920	-	
Margarita	7	6	13	0.24	1	10	150	200.0	2.30	1,920	-	
Natividad	1	4	5	0.04	7	21		5.0	0.70	53	-	

Figura 4.6. Situación de las islas en condiciones naturales, incluyendo a las especies introducidas. No. Número de especies nativas. PI. Especies de plantas. DI. Distancia a la isla más próxima. A. Área de la isla. P. Profundidad. LA. Logaritmo del área. Dv. Diversidad (contado únicamente las especies nativas). D. Distancia a tierra. B. Biomasa de mamíferos.

B) Si se acepta la teoría del equilibrio insular parcialmente, para el caso de los mamíferos terrestres, únicamente es aplicable para establecer el probable número de especies en función del área disponible y hábitats, de manera que a través del tiempo existe una selección de especies debida a la capacidad de carga de la isla, a la que tiende a equilibrarse en períodos ecológicos.

Si es aceptado este planteamiento, las islas que se encuentran con un número mayor de especies no han llegado a su equilibrio, por lo que para tenerlo, al menos una de las especies deberá de extinguirse, lo cual es explicable por su reciente separación de la península. Esto implica que las especies deben de estar más propensas a las modificaciones del hábitat, que aunado a la modificación que se ejerce sobre las islas, es una presión más en contra.

En el caso en que se consideran a las especies no nativas, de las islas con datos, se obtiene una r^2 de 0.8596 ($r^2_{(t a = 0.001)} = 0.575$), con pendiente de 0.3209 (Fig. 4.8). En comparación con la gráfica anterior el ajuste de la recta es muy similar. Ajustandose la gran mayoría de las islas a la correlación.

Para determinar cuales eran las islas que contienen mas o menos de las especies esperadas se realizó un análisis de residuos. en lo que se observó como primera instancia que todos los puntos se encuentran de manera aleatoria y que no presentan ninguna tendencia de linealidad y además que todas las islas se encuentran a menos de dos desviaciones standat de

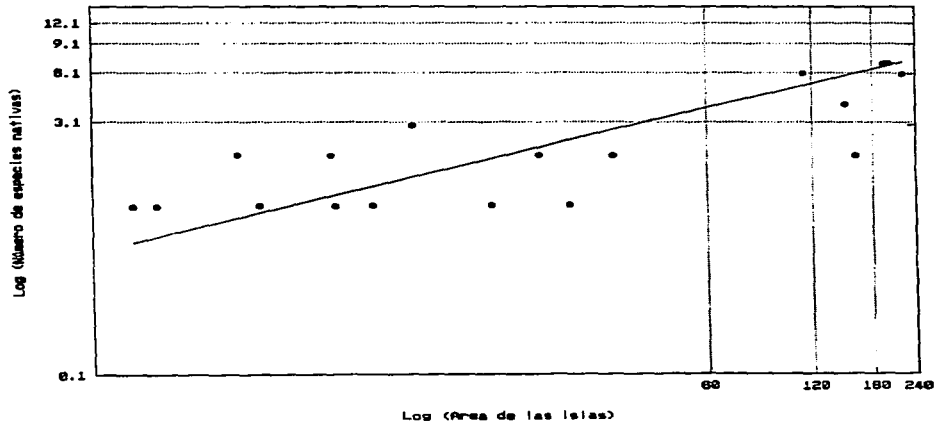


Figura 4.7. Regresión log-log entre el número de especies nativas y el área de las islas.

la línea de correlación, por lo que no existe ninguna isla que afecte de manera importante a la correlación, el análisis de residuos se presenta en el apéndice V.

DISCUSION

En los setentas, Diamond (1972, 1973, 1975), Terborgh (1974) y otra serie de autores, plantean el concepto de relajación, el que considera la reducción del número de especies de la condición original, cuando las islas se encuentran conectadas con la fuente de aprovisionamiento a cuando existe el proceso de aislamiento. En primera instancia se considera que las islas se encuentran "supersaturadas", con una disminución gradual de especies (relajación) hasta un número que se encuentre próximo al equilibrio dinámico, lo que se puede realizar en miles de años, aunque también, se tiene registros para cientos de años. Ejemplos de esta teoría se han demostrado en las islas del Pacífico del sur (Diamond, 1972; 1975a; 1975b; 1983; Diamond y Mayr, 1976; Diamond y May, 1977) y en Barro Colorado, en Panamá (Willis, 1974). Demostrándose en esta última que en poco años, 1923-1970, se perdió del 50-60 % de las aves presentes en la isla (Karr, 1982), que puede ser atribuido a el tamaño de la isla y otra serie de factores, como modificación del hábitat circundante y efectos directos del hombre sobre las poblaciones.

Con respecto a las islas del Golfo de California Case (1975) comenta que el factor de relajación depende del tamaño de las islas y además plantea que es más lento para el caso de los reptiles que para los mamíferos y aves. Comentando además que este proceso comenzó para las mencionadas isla con su separación de la península, entre 6,000 y 12,000 años y que para las lagartijas todavía no se alcanza el número mínimo, por lo que todavía están en proceso.

Si se considera que de los últimos 12,000-6,000 al presente se ha dado un proceso de relajación natural en las islas, se puede tomar como base hipotética que la correlación obtenida entre el número de especies nativas y el área está alcanzado o se alcanzó, por un proceso de selección, el equilibrio en su relación área-número de especies, pudiendo ser tomado, con su debida moderación, este número como el ideal. Aunque se considera que es más próximo al real el de las islas lejanas que el de las cercanas.

Al introducir especies en las islas, se establece un gradiente en contra del proceso natural de equilibrio de las mismas y del concepto de relajación, que podríamos llamar relajación inversa o tensión. por lo que tarde o temprano se tendrá un efecto de resorte, que se prevé que va a ser más fuerte sobre las especies nativas, ya que las introducidas tienen un "handicap", por cuidados y su continua introducción, lo que vuelve todavía más vulnerables a las especies nativas. Incrementándose en ese momento la lotería de la extinción para las especies de las islas.

Tomando como base el número de especies nativas y por ende su correlación, con el total de los mamíferos presentes en las islas (nativos e introducidos)(Fig. 4.9), se puede observar que trece islas, Magdalena, Margarita, San José, Espíritu Santo, San Marcos, Montserrat, Coronados, Tortuga, Natividad, Danzante, Asunción y San Roque se encuentran por arriba de la línea de correlación de especies nativas, de lo que se debería inferir que tienen más especies de las que en teoría deberían de poder soportar en condiciones normales. lo que implica que todas estas islas teóricamente están fuera del equilibrio planteado, por lo que al estar aumentando el proceso de tención, por lo que el de relajación aumenta potencialmente, visto desde la teoría del equilibrio insular, la curva esta desplazada en favor de la inmigración (tención), por lo que la tendencia debería de ser en función de una mayor tasa de extinción (relajación), para alcanzar el equilibrio, la que debe de darse en un tiempo ecológico y que tienda a estabilizar la relación área-número de especies. Como pueden ser los casos de San Roque y Coronados, de las que se han reportado especies extintas, que aunque han sido por factores externos, quedaron dentro de la línea teórica de regresión. Existen una islas más (San José), que nuestros trabajos de campo nos permiten considerar a una especie en estado crítico, la que al desaparecer tenderán a llevar a la isla hacia el número de especies de la línea teórica de correlación.

Si el hecho de la desaparición de las especies en las islas, tiene como base la capacidad de carga, determinada ésta en función de las posibles especies presentes por la teoría del equilibrio insular, entonces el análisis realizado en la figura 4.9, demuestra que existen mayor capacidad de la esperada. La teoría predice una serie de extinciones en las islas, tanto de las especies introducidas como de las nativas, hasta alcanzar el equilibrio, hasta llegar al número de especies que pueda soportar la isla.

También hay que considerar que las especies que han sido introducidas en las islas son de espectro muy amplio. Así, tenemos que los roedores que son omnívoros, lo que los hace mejores competidores, pero también más vulnerables a las condiciones adversas. En el caso de los herbívoros mayores como las cabras, al consumir toda la planta favorecen la erosión, por lo que destruyen el hábitat tanto para ellos mismos, como para las especies nativas.

El gato actualmente se encuentra en varias de las islas, pero solamente se ha mantenido en las islas medianas y grandes, debido a que las chicas no obtiene la biomasa requerida de alimentos para soportar una población mínima viable por un período prolongado.

Analizando la figura 4.9 se puede observar que al menos existen dos islas que tienen cuatro especies más sobre la línea de regresión, lo que equivale a una sobrecarga teórica en las islas, la que deberá de tender a estabilizarse, a costa de la extinción de especies. Probablemente son las especies nativas las más vulnerables, esto basado en la teoría de que las especies de grandes áreas tienden a ser más agresivas, como serían las introducidas. Se tienen varios registros de especies que han sido extinguidas por la introducción de fauna a las islas (Carlquist, 1965).

En todos los análisis aplicados, las islas oceánicas se encuentran dentro de las predicciones de la teoría, lo que implica que la lejanía de tierra firme, la reducción la introducción de especies no nativas y el mayor tiempo de aislamiento. Todos estos factores han inducido que se observe en ellas menor número de especies, y que a la fecha esté en equilibrio.

Evaluación de la teoría del equilibrio insular en las islas de Baja California Sur.

Para el caso de los mamíferos presentes en las islas se considera que el modelo de la teoría insular no funciona como fue planteado. Este argumento se basa principalmente en que la simplificación de que la inmigración, según la teoría, depende únicamente de la distancia de la isla a la fuente, pero para el caso de los mamíferos terrestres que no tienen la capacidad de desplazamiento por el aire, como es el caso de las aves, insectos, semillas, etc, la colonización es fortuita o por factores secundarios. Por otro lado para los mamíferos se considera que la fisiografía influye en el número de especies presentes en las islas, por esta razón no deben de tratarse a todas por igual.

Las islas pertenecientes al estado de Baja California Sur, en la mayoría de los casos tienen subespecies endémicas de las especies de amplia distribución en la península, al grado de que existen muchos autores que tienden a considerarlas como subespecies de las peninsulares. Esto obliga a plantear que durante la formación de la península, aunado a la última glaciación, la evolución de la flora Madro-Terticaria y de los desiertos del norte de América (Axelrod, 1958; Van Devender y Spaulding, 1979) crearon el efecto peninsular. Considerando que durante las glaciaciones el nivel del Golfo de California descendió, favoreciendo la invasión de la península a través del puente de islas de la parte media, por lo que la colonización se estableció de este a oeste, siendo la sierra transversal, la barrera para muchas de las especies. Como consecuencia, especies con amplia distribución se dispersaron por todas las áreas emergidas, pero al desaparecer los glaciales el nivel del mar subió, por lo que las poblaciones de mamíferos quedaron aisladas por procesos vicariantes. El número de especies debió de ser ajustado a la capacidad de carga de las islas, desapareciendo las especies que tenían menos adaptaciones para las condiciones insulares, sobreviviendo en la mayoría de los casos una especie por gremio. Como ejemplo se tiene que en la gran mayoría de las islas de las dos especies de *Chaetodipus* solamente se encuentra *C. spinatus*, que es la que más se relaciona con los sustratos líticos, en comparación con *C. arenarius* relacionada con los arenosos. En la única isla en la cual se pueden encontrar juntas estas dos es Magdalena, que además de ser muy grande (220 km²), presenta los dos tipos de sustrato.

Así, solamente acontece una parte de lo que presupone la teoría insular, la supervivencia de las especies esta en función del área y la fisiografía. Siendo un ejemplo claro de las especies presentes en función de la fisiografía la ausencia de *Dipodomys* de casi todas las

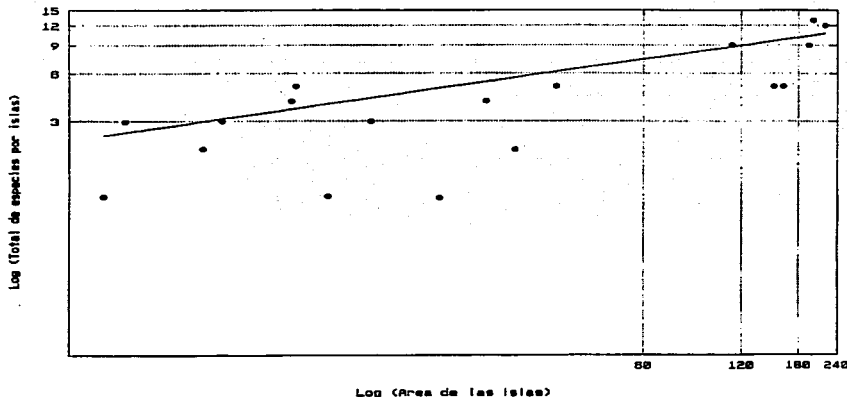


Figura 4.9. Regresión log-log entre el número de especies nativas e introducidas y el área de las islas.

islas, en las que se podría encontrar en lugar de *Chaetodipus*, pero sus requerimientos de áreas planas y mayormente arenosas, la han restringido únicamente a San José y Margarita.

Del total de las islas perteneciente al estado de Baja California Sur, en 15 existen representantes del género *Peromyscus*, en once de *Chaetodipus*, en nueve de *Neotoma*, en dos de *Dipodomys* y en una de *Ammospermophilus* (Fig. 4.10). Esta frecuencia de la presencia de los géneros en las islas no se debe a un proceso azaroso, sino que esta vinculado con las características de la especie y los hábitos alimenticios, así por ejemplo *Peromyscus* al ser omnívoro tiene la capacidad de subsistir en casi todas las islas, pudiéndose encontrar en las islas más pequeñas y con la vegetación más rala, como es el caso de San Roque. Isla en que la vegetación es prácticamente nula, pero que al ser una importante área de anidación de aves marinas, existen muchos insectos y lacertilios en la época de anidación, huevos y polluelos.

Chaetodipus y *Dipodomys*, al ser géneros de especies granívoras, dependen de la existencia de plantas que produzcan semillas y de su abundancia, por lo que están más relacionadas con la vegetación. Una serie de malos años para la vegetación que influya en la producción de semillas puede dañar fuertemente a la población o hasta extinguirla, principalmente en las islas pequeñas, donde el recurso es muy limitado. Razón que puede ser observada en la mayoría de las pequeñas islas y sobre todo en aquellas en las que las especies con gran número de semillas son escasas, como se pudo observar en Tortugas, San Roque y

Natividad. A *Dipodomys* hay que agregar también su mayor talla, las necesidades de sustrato específico arenoso y características de avertura de la cobertura vegetal en zonas semiplanas.

La situación de *Ammospermophilus* es más dependiente de semillas, por lo que necesita áreas más grandes de alimentación, de manera que no es posible encontrarla en las pequeñas islas, aunque actualmente ha sido introducida en Isla San Marcos como mascota, escapándose algunos ejemplares y empezando a poblar la isla (Haftner, *per. com*). Pero en realidad no se tiene una explicación del porque no se encuentra en las grandes islas como Carmen, Margarita, Magdalena.

El caso de *Neotoma* es el más crítico, ya que es una especie que depende del agua libre (Lawlor, 1983), aunque tolera la deshidratación (MacMillen, 1964), por lo que sus poblaciones se encuentran relacionadas con a la disponibilidad del agua de las plantas (MacMillen, 1964; Lee, 1963; Lieberman y Lieberman, 1970). Así, su presencia se ha registrando en aquellas islas en las que existen cactáceas y curiosamente también en las que se encuentran próximas a la península, por lo que se sugiere que estén presentes en las islas "jóvenes", mientras que en las más alejadas con un mayor tiempo de aislamiento las poblaciones han desaparecido, siendo un ejemplo, isla Santa Catarina, la cual se considera madura, con abundante número de especies suculentas, pero el género *Neotoma* está ausente. Cabe hacer la aclaración de que este género es el que tiene el mayor número de especies extintas para la península.

Con respecto a los grandes mamíferos, estos solamente existen en las islas puentes, para el caso del estado de Baja California Sur, las especies presentes son: Babisuri (*Bassariscus astutus*), Liebre negra (*Lepus insularis*), Liebre de california (*L. californicus*), el Conejo de San José (*Sylvilagus mansuetus*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*).

Los murciélagos no son considerados, debido a su capacidad de movilización a través de los canales, por lo que están más de acuerdo con los principios de inmigración y extinción de la teoría del equilibrio insular. Aunque al respecto Lawlor (1983) comenta que al parecer las poblaciones de *Antrozous* de isla Carmen son más pequeñas que las de la península.

Islas que presentan mayor número de especies de las esperadas

Condiciones normales

Las islas de Espíritu Santo, Coronados y San José, presentaron en el análisis teórico más especies nativas de las que deberían tener. En la actualidad Coronados al contar con un especie extinta, ya se localiza dentro de la línea teórica. Independientemente de esta situación, los géneros *Neotoma*, *Chaetodipus* y *Peromyscus* son compartidos en las tres islas.

Con respecto a Espíritu Santo, la isla presenta al menos dos especies más de las esperadas, por lo que para llegar al equilibrio teórico se deberán de extinguir estas en un

período ecológico. ¿Pero cuales son de las seis las más vulnerables?. Según el índice calculado en el siguiente capítulo, el orden de mayor a menor es el siguiente:

Bassariscus, *Lepus*, *Ammospermophilus*, *Neotoma*, *Chaetodipus* y *Peromyscus*. Por consiguiente la primera que debería de extinguirse es el *Bassariscus*, tomando como supuesto que es el que se encuentra en el nivel más alto de la cadena trófica, pero del análisis de las excretas encontradas en las islas, se observó que la alimentación está constituida principalmente de frutillas e insectos, lo que le da un espectro más amplio de alimentación. Por otro lado se considera que al ser predador la población se mantendrá mientras que las poblaciones de las especies que son usadas como recurso se mantengan.

La segunda especie es la perteneciente al género *Lepus*, este puede ser el que tiene más factores en contra, como son: la de predación por posibles especies nativas de mamíferos, aves y reptiles (Cervantes, *et al.*, en prensa). Otro de los factores es lo ralo de la vegetación, siendo muy escasa, lo que limita a la población de liebres y que en cierto momento puede ser una causa del colapso de la población. El último punto es el área de distribución utilizada por la especie. Considerada una tercera parte de la superficie total de Espíritu Santo (99 km²), sin contar isla partida, debiéndose a la fisiografía de la isla y la presencia de cañones en el norte.

Por toda esta serie de factores se considera que *Lepus insularis* es una de las especies más sensibles de la isla, sin contar los efectos directos que están realizando las poblaciones humanas sobre ella.

La tercera es *Ammospermophilus*. El género solamente se ha registrado en Espíritu Santo de forma nativa, por lo que la comparación con otras islas está limitada. Al ser granívora al igual que *Chaetodipus*, ambas serán tratadas en conjunto. Aunque existen diferencias espacio-temporales, teniendo la ardilla actividad diurna, relacionada a la zona pedregosa y las principales poblaciones se encuentra en el norte, estando más propensas a la predación por parte de las aves de rapiña. En contraposición *Chaetodipus* es nocturna, relacionada a las partes bajas de los cañones y de amplia distribución.

Al considerar estos factores y el hecho de que son especies particularmente granívoras, tienen dependencia directa con la producción de semillas, *Ammospermophilus* en mayor cantidad que *Chaetodipus*. Se considera que al existir un periodo prolongado de carestía, ya sea por factores climáticos o de otro tipo, las ardillas no lo resistirán, lo que permite suponer a esta especie como la segunda más vulnerable.

El último grupo es el de los Muridos *Neotoma* y *Peromyscus*, ambos con tipos similares de alimentación. *Peromyscus* es el que tiene la distribución más amplia, mientras que *Neotoma* es el que ha sido más afectado con los recientes cambios, pero a pesar de esto se considera que la superficie de la isla es suficiente para mantener una población mínima viable, en condiciones naturales.

Otra explicación, que puede ser dada a la situación presente en la isla de Espíritu Santo y que deberá de ser probada, se basa en que la isla esta conformada por cañones con orientación este-oeste, por lo que se tiene una serie de planicies y cañones intercalados, causando discontinuidad en los hábitats de varias de las especies presentes en la isla.

Este factor visto desde el punto de la teoría del equilibrio insular como fue planteada por McArthur y Wilson (1967), cada uno de los hábitat discontinuos pueden funcionar como una área aislada (isla), propensa a inmigración de las próximas y a extinción dentro de ella, sin que la ésta sea por completo de la isla. O sea, la isla de Espíritu Santo se comporta como una serie de pequeñas islas, donde las barreras que separan a ciertos hábitats, son los de otras especies, que a su vez tienen barreras.

Esta hipótesis se basa en el hecho de que el trabajo de campo ha demostrado que la mayoría de las especies tienen sus mayores tamaños poblaciones en hábitats determinados, mientras que en otros se encuentran prácticamente ausentes. Como es: *Bassariscus* en los cañones de la parte norte, *Lepus* en las partes planas del sur de la isla, *Ammospermophilus* y *Neotoma*, en las laderas pedregosas de los cañones, *Chaetodipus*, en la base de los cañones y *Peromyscus*, en todas las islas.

En caso de que esta hipótesis sea válida, puede ser una explicación de por qué existen más especies de las esperadas, ya que el producto de la adición de pequeñas islas es mayor que el de una área grande. Para Coronados el género de más fue *Neotoma*, ya desaparecido ella (Smith, 1993), pero en San José se encuentra en mejores condiciones, aunque *Dipodomys insularis*, endémica de la isla no ha podido ser colectada recientemente.

En condiciones no naturales

Si son consideradas las especies que han sido introducidas en las islas, San Roque, Coronados, San José, Asunción, Natividad, San Marcos, Espíritu Santo, Magdalena y Margarita, tienen más especies de las de las que teóricamente pueden soportar. De estas Islas San Roque y Asunción, en la actualidad ya no tienen especies de mamíferos, ni nativas, ni introducidas, ya que fueron controlados con venenos por toda la isla, sin hacer una discriminación de las especies introducidas y nativas. La isla de Natividad, San Marcos, Margarita y Magdalena, tienen asentamientos humanos y por lo mismo muchas de las mascotas de los poblados se han convertido en ferales y están afectado a las poblaciones nativas.

San Marcos y Cerralvo son de las islas de Baja California Sur, las que tienen registros de la introducción de especies de la península, como es el caso de *Ammospermophilus leucurus* de la primera y *Lepus californicus* de la segunda, ambas actualmente están expandiéndose por toda la isla.

El caso de Espíritu Santo es diferente, en ella se encuentra ganado caprino, al parecer desde principio de siglo y recientemente la introducción del gato, compitiendo estas dos especies fuertemente contra las nativas, no teniéndose datos para saber como se han afectado las poblaciones insulares, pero es un hecho que en el momento en que existan factores que afecten la vegetación por un periodo largo y que la capacidad de carga se vea considerablemente reducida, las especies que van a resentir más fuertemente los cambios van a ser las nativas. Lo anterior es debido a que las cabras son muy generalistas, por lo que utilizan partes de las plantas que ninguna otra de las especies nativas aprovecharía, resistiendo a las condiciones adversas, a pesar de su mayor biomasa y consumo de alimento. Para el caso de los gatos, las poblaciones se mantendrán mientras existan otras de las cuales se puedan alimentar, afectando a las nativas de tamaño medio, antes de que ellas mismas desaparezcan, como puede ser el caso de *Neotoma* en Coronados.

Este conjunto de factores, de falta de alimento y de depredación directa sobre las poblaciones de mamíferos nativos, ocasionarán que las poblaciones sean directamente extinguidas o sean seriamente reducidas, lo que las llevaría a un embudo génico, del cual posiblemente no pudieran recuperarse. Otro factor en contra de las nativas es que las introducidas tienen una mayor capacidad de desplazamiento y no son específicas de un hábitat, por lo que se desplazarían a través de todo el sistema de insularidad que está funcionando dentro de la isla, afectando a todas las poblaciones al mismo tiempo, reduciendo la migración entre áreas y perdiendo la capacidad de recuperación por incorporación de ejemplares de las otras áreas.

La situación en contra de las especies nativas al parecer no ha tenido las condiciones propicias para que se de en los últimos años, pero no se descarta en un periodo ecológico, por lo que disminuirían las especies de cada isla, posiblemente es menor cantidad de las calculadas por la teoría. Las especies que se consideran más propensas son *Lepus*, *Ammospermophilus*, *Basariscus*, *Neotoma*, *Felis* y la cabra.

Con respecto a la legislación de áreas protegidas

Según el artículo 42 de la constitución de 1857 y ampliado en 1917, el territorio nacional comprende las islas adyacentes en ambos mares y las islas Guadalupe y Revillagigedo. Así mismo Según el artículo 48 establece que las islas del territorio nacional dependen de la federación a excepción de aquellas que a la fecha de promulgación estaban bajo la jurisdicción de los estados, que para el caso de Baja California Sur Son: Cerralvo, San Juan Nepomuceno, Espíritu Santo, San José de Santa Cruz, Santa Catalina, Del Carmen, Coronados, San Marcos y Tortuga.

Por otro lado en el estado de Baja California Sur, solamente las islas del Pacífico, Margarita y Magdalena, son las que no se encuentran protegidas por un decreto presidencial,

por lo que la única especie de todo el Estado que no está actualmente protegida en parte de su distribución es *Dipodomys margaritae*. En consecuencia el resto de las poblaciones deberían de encontrarse en condiciones favorables, e incluso boyantes. Aunque como se mencionó en el capítulo del equilibrio insular, muchas poblaciones han tendido a declinar por factores propios a las mismas y falta de espacio.

Baja California Sur tiene registrada hasta el momento una especie y dos subespecies como extintas, todas ellas dentro de supuestas áreas protegidas, lo que tiene como resultado la cuestionabilidad de la protección de áreas. Esto nos ha llevado a evaluar la forma y las acciones de protección, observando que aunque en el papel muchas actividades no son permitidas, estas se realizan y están afectando a las poblaciones de mamíferos, siendo ejemplo más drástico isla San Marcos, la que esta decretada como área protegida, en la cual existe una industria minera de gran escala y que no presenta programas de evaluación de las poblaciones, así como de impacto sobre las especies nativas. Incluso, los encargados de la protección del ambiente desconocen (o no les importa) la presencia de roedores endémicos.

Esta serie de anomalías han causado que la política estatal de conservación se convierta en la falacia de la diversidad, manejándose esta políticamente, pero no biológicamente y menos desde el punto de vista de conservación. Incluso las islas en las que existe el mayor problema, no sólo están bajo de la tutela de la SEMARNAP que tiene a su cargo la protección de la fauna y la flora, sino que también intervienen la de Gobernación, por ser islas, la de Marina, por estar rodeadas de mar y el gobierno estatal. Estas cuatro organizaciones, no han podido coordinarse para que ellas o en colaboración con las instituciones académicas se realicen los estudios adecuados y de protección.

Según Argüelles *et al.* 1994. El marco en materia ambiental en México se ha desarrollado en las últimas décadas, siendo vista como sectorial (Sanidad, forestal, faunística, etc), hasta la década de los 80's, por lo cual la legislación se encontraba dispersa (Código Sanitario, Ley Federal de Protección Ambiental, Ley Federal de Caza, etc) y es hasta 1988 con la promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente y sus normas reglamentarias es que se ha ido conformado un marco legal en materia ecológica en un concepto integral de ambiente.

Esta legislación es para todo el territorio y las islas tienen condiciones muy particulares que en muchos de los casos no están cubiertas por esta ley, siendo una de las básicas, el uso actual y potencial de las mismas, ya que existe explotación minera, (sal, guano y yeso), pesquera (prácticamente todas), habitacional (El Pardito, San Marcos, etc.), ganadera (San José), cinegética (Cerralvo, Espíritu Santo y San José), turísticas (casi todas, en especial Espíritu Santo), investigación y otra serie de actividades económicas y recreativas que se realizan en ellas.

Todo esto sin que exista un ordenamiento ecológico y un estudio de la capacidad productiva de las diferentes islas y como se pueda realizar esta sin afectarlas.

CONCLUSIONES

Línea de predicción de especies por isla

Las islas próximas a Baja California Sur todavía no han llegado a su equilibrio de manera natural (relajación) y en muchas de ellas este es tan frágil que fácilmente puede ser modificado en perjuicio de las especies nativas.

ESPECIES DE MAMIFEROS PRESENTES EN LAS ISLAS DE BAJA CALIFORNIA

SUR

ESPECIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Lepus californicus</i>	X															X	X		
<i>Lepus insularis</i>		*																	
<i>Sylvilagus mansuetus</i>			*																
<i>Thomomys bottae</i>																		X	
<i>Ammospermophilus insularis</i>		*																	
<i>Ammospermophilus leucurus</i>												X							
<i>Neotoma lepida</i>	X	X	X	X						X		X					X	X	
<i>Neotoma bryanti</i>											*								
<i>Dipodomys insularis</i>			*																
<i>Dipodomys margaritae</i>																	*		
<i>Peromyscus eremicus</i>		X	X		X												X	X	
<i>Peromyscus eva</i>	X																		
<i>Peromyscus eremicus</i>													X						
<i>Peromyscus maniculatus</i>														X	X	X	X	X	X
<i>Peromyscus sejugis</i>						*		*							X	X	X	X	X
<i>Peromyscus seudoerinitus</i>											*								
<i>Peromyscus caniceps</i>							*												
<i>Peromyscus slevini</i>									*										
<i>Chaetodipus arenarius</i>					X												X	X	
<i>Chaetodipus spinatus</i>	X	X	X	X						X	X	X					X	X	
<i>Chaetodipus baileyi</i>							X												
<i>Canis latrans</i>																			X
<i>Bassariscus astutus</i>		X	X																
<i>Odocoileus hemionus</i>			X																X
ESPECIES TOTALES	4	6	7	2	2	1	2	1	1	2	3	3	1	1	1	7	9	0	1

Figura 4.10. Especies presentes por cada una de las islas pertenecientes al estado de Baja California Sur. 1 Carmen, 2 Espíritu Santo, 3 San José, 4 San Francisco, 5 Cerralvo, 6 San Diego, 7 Monserrat, 8 Santa Cruz, 9 Santa Catalina, 10 Danzante, 11 Coronados, 12 San Marcos, 13 Tortuga, 14 Natividad, 15 San Roque, 16 Margarita, 17 Magdalena, 18 Creciente, 19 Asunción.

Es un hecho que en trece de las islas del Golfo de California y del Pacífico del estado de Baja California Sur, tienen en total más especies de las que teóricamente pueden soportar. Incluso algunas, solamente de las nativas, tienen más del número teórico esperado, esto hace suponer que en ellas se debe de realizar un proceso de ajuste en función de la relación especie-área del equilibrio insular. La teoría de lajación predice que en periodos ecológicos o por acción de alguna catástrofe deben de existir extinciones de manera que se llegue al equilibrio dinámico.

Todas las islas en un principio contaron con la misma cantidad teórica de especies, las que se fueron extinguiendo de manera natural en función del uso del hábitat, número mínimo viable y la cantidad de recursos existentes para su perpetuación.

Esta serie de extinciones están dentro de los procesos naturales después de la separación de las islas y los procesos vicariantes. Sin embargo, según se puede observar en varias islas, como son: Todos Santos, San Martín, San Roque y Coronados, la incursión del hombre ha favorecido la extinción de las nativas y la proliferación de las antropocéntricas, pero es probable que en el momento en que la actividad humana disminuya o desaparezca, las introducidas también lo harán, regresando la isla a su equilibrio, pero con pérdida de las nativas. Dicho de otra manera, el hombre está dando energía indirecta a las islas, lo que beneficia a las especies introducidas y afecta a las nativas, llevando a las islas a un equilibrio inestable.

Con respecto a las islas oceánicas (lejanas) y las puente (cercanas), se observó que en las primeras el número de especies en promedio es menor, por lo que la relación especies-área está más adecuada con la teoría del equilibrio insular, de lo que se infiere que estas al haberse separado de la fuente de aprovisionamiento hace mayor tiempo y teniendo un mayor tiempo el hábitat, han llegado a su equilibrio entre la inmigración (prácticamente cero, si se considera por las vías naturales, más en cambio si se considera por la introducción de especies por el hombre, esta es continua) y la extinción, por lo que pueden ser consideradas como islas maduras, mientras que las puente (cercanas) con un proceso de separación reciente, sin inmigración pero con una cantidad mayor de especies a las que puede soportar, en función a la relación área-número de especies, pueden ser determinadas como islas no maduras.

En particular Isla Espíritu Santo, tiene un comportamiento muy diferente, ya que considerando únicamente a las especies nativas, tiene dos especies más de las calculadas en teoría, por lo que para alcanzar el equilibrio tenderán a extinguirse, siendo las consideradas como más vulnerables y probables *Lepus*, *Ammospermophilus* y *Bassariscus*. Pero la isla puede estar funcionando como un conjunto de áreas aisladas dentro de una isla, lo que implica que el producto de las especies por área es superior al del área en conjunto, lo que explicaría desde la teoría del equilibrio el por qué de seis especies puedan seguir subsistiendo dentro de la isla en las condiciones originales. Pero este planteamiento deberá de ser estudiado y evaluado, para corroborarlo o desecharlo.

En el momento que se incluyen a las especies no nativas, de amplia distribución y no de hábitat particulares, la estructura de áreas aisladas de la isla deja de ser una opción viable, ya que las especies introducidas fácilmente pueden desplazarse entre ellas, lo que se prevee que acelerará el proceso de extinción de las especies nativas anteriormente mencionadas, así como de las introducidas, por lo que se espera que más rápido se llegue al equilibrio de especies en las islas.

Esta situación hace de manifiesto que es necesario emprender acciones específicas en la isla de Espíritu Santo, siendo utilizada como modelo, para controlar a las especies introducidas y realizar estudios de la situación actual de las especies nativas de la isla, con la finalidad de conservarlas y darles en un futuro uso racional, y posteriormente pueda ser aplicado en otras de las islas de la cuenca.

Por otra parte se observa que en los pasados siglos se ha dado el proceso de relajación en las islas siendo las aves las que más rápido recintieron el efecto y los reptiles los últimos (Wilcox, 1978), quedando intermedio los mamíferos, que al parecer todavía se encuentran en este proceso en muchas de las islas, encontrándose en algunas ya las especies que presentaron las mejores condiciones, pero con la introducción de las especies no nativas y un "handicap" por parte de ellas se considera que las nativas están recintiéndose más, por lo que se prevee que en corto plazo sus poblaciones se puedan reducir de manera abrupta e incluso extinguirse, como se ha dado el caso en las presentes en isla Todos Santos, San Martín y Coronados.

Áreas protegidas

El papel del Estado de Baja California Sur puede ser considerado como el que protege a la mayor cantidad de especies dentro de su territorio, y según los cambios en la taxonomía, si se sigue a ciertos autores y *Dipodomys margaritae* se considera como sinónimo de *D. merriami*, todas las especies de mamíferos presentes en el Estado tienen al menos parte de su distribución dentro de una área protegida. Pero la realidad es muy decepcionante, ya que a pesar de toda esta protección en el papel tenemos taxa extintas recientemente y por otro lado se observa apreciablemente como se modifica el ambiente en perjuicio de las especies endémicas, por falta de una normatividad específica y la aplicación de la poca que se tiene.

Esto debería obligar a las autoridades locales y federales a poner más atención en las islas, impulsar e instrumentar el plan de manejo y sobre todo la aplicación de las normatividades, ya que de otra manera la extinción de especies seguirá en el estado con o sin áreas protegidas. Teniendo políticamente la falacia de la protección ambiental y biodiversidad.

Por isla

Con respecto a las islas, las que necesitan una mayor atención, en función al estado actual de los mamíferos presentes son:

Cerralvo. Aunque al parecer esta es de las que se encuentran en buenas condiciones, es necesario hacer un seguimiento de las especies introducidas, ya sea de importancia comercial o las nativas propias de la península y como actúan estas sobre la vegetación de la isla. Para el caso de los chivos, lo pescadores de la región del Sargento continuamente los cazan en ciertos cañones del lado oeste de la isla y al parecer ésta poda continua, ha permitido que no sean tan abundantes, por lo que la isla no está muy afectada.

La condición de la isla de topografía y vegetación, así como su tamaño, aunado esto a las pocas especies nativas que se encuentran dentro de ellas, permite que en esta isla se pueda introducir una población de venado bura, la cual puede ser empleada como pie de cría para las poblaciones peninsulares, y además de que estará más protegida, es difícil que su presencia afecte a las especies nativas y por otro lado no cuentan con predadores naturales.

Espíritu Santo. Esta es una de las islas que se consideraron entre las no maduras, en las que el equilibrio según la teoría insular, todavía se encuentra en proceso de estabilización, por lo que considerando solamente a las especies nativas es probable que exista un proceso de extinción en tiempo ecológico, más aunado a la introducción de especies no nativas crea una de las situaciones más inestables de todas las islas del golfo, en las que se prevé que en tiempos cortos debería de haber modificaciones en la composición mastofaunística, por lo que se recomienda un seguimiento detallado de la misma.

Por otro lado cuenta con la introducción de dos especies de mamíferos no nativos, lo que deberán de ser extirpados, o por lo menos tener un proceso de control continuo sobre ellos, de manera que no afecten de manera notoria a las especies nativas. Esta isla también corre el riesgo de ser desarrollada turísticamente, lo que implica establecimientos de hoteles y otros tipos de infraestructura y van a modificar el hábitat y actuaran negativamente contra las especies que habitan en la isla.

San Francisco. Las poblaciones al parecer se encuentran en buenas condiciones, pero el número de especies y el tamaño de las islas, apuntan a que debe de ser una de las islas en las que se debe de cuidar la introducción de fauna, principalmente si se quiere conservar la población de *Neotoma*. Esta isla es continuamente utilizada por pescadores para el limpiado de tiburones, por lo que la cantidad de material en putrefacción en ocasiones es muy alto.

San José. En esta isla la especie que debe de ser atendida es *Dipodomys insularis*, de la cual no se conoce hasta el momento la situación real de la población por más que se ha intentado coleccionar.

En esta isla se tienen cabras como ganado, que son pastoreadas en la isla y que también es aprovechada, incluso los pastores viven en la isla, se considera que esta actividad deberá de

ser eliminada, ya que están afectando a la vegetación y a las especies nativas, así como perjudicando a la población de venado que es nativa de la isla. Afortunadamente la salinera que se encontraba en la isla dejó de producir, con lo que la influencia humana en la región se vió disminuida.

San Diego. La población de roedores se encontró en muy buenas condiciones, pero por su tamaño y la fisiografía que presenta, esta isla es muy vulnerable a las alteraciones que en ella se realicen.

Santa Cruz. La población de roedores encontrada se considera en buenas condiciones y con una mayor capacidad de amortiguamiento con respecto al resto a San Diego, con la que comparte la misma especie.

Motserrat. La situación de las poblaciones de mamíferos de la isla no se tiene muy bien estudiada, aunque se considera que debería de ser abundante, al solamente existir una sola especie. En general la isla es poco estudiada y se encuentra en buenas condiciones.

Santa Catalina. es la isla que se encuentra más alejada de la costa de la península del estado, no se tienen información clara sobre la situación de la especie de roedor que la habita pero la presencia de fauna introducida, en especial gatos, hace suponer que es posible que se encuentre en malas condiciones.

Danzante. La población de *Neotoma* es poco abundante, aunado a la cercanía con Loreto, el uso de la islas por yates, como área de campamento y la capacidad de carga de la misma, la sitúan como una de las áreas que deben de ser atendidas a la brevedad, ya que es susceptible la afectación de las poblaciones de roedores.

Carmen. Una de las islas más grandes para el estado, presenta al parecer problemas con las poblaciones de conejos las cuales no fueron muy abundantes durante los recorridos que se realizaron, respecto al resto de las subespecies endémicas parecen estar en buenas condiciones. En la isla se encontraron especies introducidas que también deberán de ser controladas.

Coronados. las dos especies que todavía quedan, se encuentran en buenas condiciones, pero con el antecedente de las extinción de la *Neotoma*, hay que tener una mejor idea de como se están comportando las poblaciones en la isla. La isla es utilizada por varios grupos de pescadores para el desollado de sus productos, por lo que es continuo encontrar grandes cantidades de material en putrefacción.

San Marcos. Presenta dos especies endémicas, las que no han recibido la menor atención, incluyendo a los encargados de la protección ambiental por parte de la mina que se encuentra en la isla, por lo que es necesario que se realice un estudios y se obligue a la minera San Marcos a que actué en beneficio de estas especies. En esta isla se encuentra introducido además de las domésticas *Amnospermophilus leucurus*.

Tortuga. Isla con una especie endémica y una subespecie. no se tienen a ciencia cierta la situación de las poblaciones.

San Roque. La especie que en ella habitaba actualmente puede ser considerada como extinta. Este proceso fue por acción directa del humano, ya sea por envenenamiento de los roedores en el período en que se explotaba el guano, como en fechas recientes en las que se envenenó toda la isla, con el pretexto de proteger a las aves que en ella anidan.

Natividad. Lawlor (1983) comenta de la existencia de una subespecie de *Peromyscus*, pero no se tiene ninguna referencia de ella, incluso ni el nombre de la misma, por lo que hasta no conocer los ejemplares del museo que la acrediten, no se considera como tal.

Magdalena. Por lo que se pudo observar en los viajes a esta isla las poblaciones de los mamíferos se encuentran en buenas condiciones, incluyendo los de talla media y mayor, independientemente de las especies introducidas y de los asentamientos humanos que existen. Al respecto de la isla existen varios informes, no oficiales, de que en la isla existen poblaciones de gato montes, es muy probable, pero deberán de ser confirmados.

Margarita. La especie que debe de ser considerada y evaluada es *Dipodomys margaritae*, cuya situación es considerada como crítica por varios investigadores. El resto de las poblaciones se consideran como en buenas condiciones. Posiblemente mucho de las buenas condiciones de estas dos islas se deba a la existencia del destacamento naval en la isla.

En todas las islas se recomienda que se permita la extracción de mamíferos ferales o introducidos, en especial el caso de las cabras, las que además de ser dañinas pueden ser utilizadas para uso del humano, como es el caso de la isla de Cerralvo. Por otra parte que se prohíba la posesión de ganado en las islas y el que es propiedad privada que sea reubicado fuera de ellas.

Respecto a las especies de tierra firme, de las que se sabe tienen presión, destaca *Spermophilus atricapillus*, la que es constantemente cazada, por introducirse en las áreas de cultivo y estar dentro de la lista de especies cinegéticas de mamíferos menores, a pesar de que sus poblaciones no son muy grandes, por lo que se propone que solamente se autorice su cacería en áreas productivas (oasis) y que se niegue para el resto de las poblaciones en el Estado.

El otro grupo importante que sufre daño directo e indirecto, son los murciélagos. el primero es por la alteración de sus sitios de descanso, ya que en muchos sitios son espantados intencionalmente, por falta de educación al respecto de este grupo y las indirectas son por el excesivo uso de plaguicidas que están afectando a las poblaciones, por la acumulación al ingerir insectos contaminados.

V

EXTINCION Y SU RELACION CON LAS LISTAS DE CONSERVACION Y LA PROPUESTA DE UN INDICE PARA LA EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD DE LAS ESPECIES

En la península de Baja California e islas que la rodean se tienen registradas varias especies y subespecies como supuestamente extintas y otras probablemente en vías de extinción. Varios autores consideran la extinción como un proceso natural. Por ejemplo Diamond (1984c) comenta que desde 1600 DC se han extinto 63 especies y 52 subespecies de mamíferos, pudiendo considerarse este número como subestimativo.

La extinción se puede considerar como un proceso natural que acompaña a la historia de las biotas, ya que los mamíferos por lo menos han experimentado tres periodos de grandes extinciones, Reciente, pleistoceno tardío-Holoceno y prepleistoceno (Ehrlich y Ehrlich, 1981; Ehrlich, *et al.*, 1984; Martin y Klein, 1984; Allaby y Lovelock, 1983; Raup y Jablonski, 1986). Gould (1983) menciona al respecto, que la extinción es sólo una parte de la evolución y sirve de rol primario para hacer espacio para el origen de nuevas especies: un proceso constructivo para eliminar especies obsoletas y por último que algunas extinciones no son constructivas, son resultados de "cambios impredecibles" o "actos de Dios".

En la teoría del equilibrio insular propuesta por MacArthur y Wilson (1967), la extinción tiene un patrón muy importante y se encuentra relacionada con la tasa de inmigración, la fuente de aporte y la superficie del área. Al respecto, los mencionados autores comentan que los cambios de las especies son un proceso estadístico constante y la diversidad en equilibrio está determinada en parte por el área (grandes áreas con mayor diversidad y chicas con menor; Fig. 4.2).

Williamson, (1987) y Rosenzweig (1975) reconocen tres causas principales de extinción, las que se encuentran presentes en el área de estudio, pero que no son las mismas para cada una de las islas y regiones continentales, las cuales son:

- a) La aparición de un nuevo grupo que compita con el ya existente.
- b) Cambios físicos en el ambiente que alteren la ecología

c) La combinación de ambos.

De esta manera se pueden tener varios tipos de extinciones, con reemplazo, sin reemplazo y cambios de especies (Marshall, 1988). Pero a pesar de esto Brown (1971), Diamond (1984b), Stanley (1984) y Jablonsky (1986), comentan que hay especies más susceptibles de extinción que otras (Diamond, 1984a).

Utilizando los conceptos de Diamond (1984a), la gran mayoría de las especies (Rodentia) que se encuentran en las islas no deberían de estar en peligro y menos tener ya especies extintas, pero la situación aislada que presentan modifican notablemente las condiciones generales para el grupo, por lo que pasan a cumplir con los puntos c, d y e de las características de las especies que pueden ser susceptibles de extinción.

Además en las islas se tienen varias especies introducidas, algunas accidentalmente como el caso de ratones (*Mus*), ratas (*Rattus*) y gatos (*Felis*), y otras que han sido introducidas intencionalmente como es el caso de las cabras (*Capra*) y en la isla de Cerralvo al parecer liebres (*Lepus*) y ardillas en San Marcos (*Ammospermophilus*), de todas estas, solamente las dos últimas son nativas de la región. Para el caso de las especies introducidas, en especial los múridos Van Valen y Sloan (1966) comentan que si la competencia es entre grupos que tienen el mismo rol natural o ocupan el mismo nivel trófico, de familias, órdenes o clases diferentes (Marshall, 1981), la especie más eficiente en el consumo de recursos limitados (alimento y espacio) puede extinguir al taxón preestablecido (Schoener). Al respecto existen varios ejemplos como son la introducción de perros en Australia (Diamond, 1984c), ganado, cerdos y cabras en Madagascar (Marshall, 1984) y lo que está sucediendo en las islas de Baja California.

Por lo que respecta a las taxa que se han extinguido en la porción continental, estas se han encontrado relacionadas a hábitats muy específicos y con restringidas áreas de distribución, por consiguiente han sido especies desde un principio susceptibles de extinción.

Otros factores que actúan sobre las especies según Marshall (1988) son:

a) *La cacería*, la cual puede tener varias características como son la presencia del hombre en áreas que previamente no había colonizado (Martin, 1984b), el desarrollo de tecnología para la cacería de la fauna mayor (Marshall, 1984). Diamond (1984c) reconoce seis categorías sobre cacería 1) la cacería por carnada, b) la cacería motivada por la economía, 3) por causas culturales, 4) por protección de áreas verdes o ganado, 5) captura de mascotas y 6) la cacería sin motivos económicos.

b) *Destrucción del hábitat*, la que puede ser por la deforestación, la introducción de especies ganaderas, la desecación de los mantos acuíferos y el fuego.

c) *La introducción de depredadores*, lo que resulta en la depredación sobre huevos, juveniles, adultos y la sobreexplotación.

d) *Introducción de competidores.* Especies que compiten con las nativas y son más eficientes.

e) *La introducción de plagas*

f) *El efecto trófico de cascada*

g) *La contaminación*

Según nuestro punto de vista, de todos estos factores los tres que más importancia tienen para las especies endémicas de la península de Baja California e islas que la rodean son la introducción de depredadores, competidores y la destrucción del hábitat.

En las islas de Baja California Sur, se tienen registros de depredadores introducidos (gatos) en casi todas, principalmente en las de gran tamaño. Entre los principales competidores introducidos en las islas se encuentran los mурidos, pero para el caso del Estado se restringen a aquellas en las que han existido colonias humanas permanentes, y hasta el momento han sido detectados próximo a los poblados, a excepción de San Roque, en la que los pobladores ocasionales (pescadores) comentan que han llegado a encontrarla en toda la isla. En las islas en las cuales el poblado ha desaparecido los ejemplares tienen una distribución más amplia.

La modificación del hábitat es muy notoria en las islas cercanas a los centros de población. Así en aquellas partes más próximas a la ciudad de La Paz, Loreto, Asunción, San Carlos, etc. es donde se encuentra la menor diversidad de la comunidad de los roedores, plantas y otros tipos de animales. Al respecto, estudios por investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, han demostrado el efecto de la alteración en el hábitat por la actividad humana para el caso de la isla de Espíritu Santo, donde se puede apreciar en la fauna bentónica un clinal en la biodiversidad marina en dirección norte-sur, o sea de las proximidades de La Paz, a su porción más alejada, que han demostrado que esta influenciado directamente por la actividad humana

Listas de protección del Gobierno Mexicano

El 2 de agosto de 1993, el Gobierno Federal de México publica en el diario oficial de la federación el proyecto de norma "Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-PA-CRN-001/93, que determinan las especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y las sujetas a protección especial", para que a través de la participación social se den los cambios necesarios, y como resultado de estos su publicación del 16 mayo de 1994, "Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y establece especificaciones para su protección". Este cambio en las listas se

documenta a través de la consulta de especialistas en diferentes áreas durante 1993, los que enviaron la lista de las especies que se consideraban deberían de ser incluidas dentro de la del Diario Oficial.

En el proceso se pretendía tener un lista actualizada de las especies raras, amenazadas y en peligro de extinción para la República Mexicana, pero no resulto así, debido a que en ella se omiten varias especies. (ver apéndice Ia)

Las categorías utilizadas son divididas y definidas de la siguiente manera:

Especie Rara. Aquella cuya población es biológicamente viable, muy escasa de manera natural o restringida a una área de distribución o hábitat específico.

Especie Amenazada. La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones.

Especies en peligro de extinción. Aquéllas cuyas áreas de distribución o tamaño de población han sido disminuidas drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica.

Especies sujetas a protección especial. Aquellas sujetas a limitaciones en su aprovechamiento para propiciar su recuperación.

Como se puede apreciar en el apéndice I, las listas oficiales no coincide con la obtenida de la aplicación del índice para determinar la vulnerabilidad de las especies mencionada en el capítulo del índice, donde se obtuvo un mayor número y que consideramos más objetiva para la península, ya que además de ser un índice matemático se realizó trabajo de campo, evaluando las poblaciones de las especies referidas. Por otra parte, en las listas oficiales ninguna de las especies que se han registrado como posiblemente extintas están incluidas y se considera que deberían de estar en la lista de especies en peligro de extinción de manera que si por algún motivo es localizada una población, esta no pueda ser explotada y quede protegida por la Ley. (tabla. 5.1). Aunque esto es de esperarse, debido que al ser una publicación de carácter oficial, el gobierno no quiere comprometerse a aceptar la extinción de especies en México.

En la tabla 5.3 se da un análisis de las principales listas de conservación para México, en la mayoría han sido conformada por administradores de fauna y no por especialistas, por lo que muchas especies importantes están fuera, por otro lado especies que se encuentran dentro de la lista son explotadas cinegéticamente, como sería el caso del Borrego cimarrón *Ovis canadensis* y el puma *Felis concolor*, la primera dentro del rubro de en peligro de extinción y la segunda como amenazada.

PROVABLEMENTE EXTINTAS	CITAS
<i>Cervus elaphus</i>	Allen, 1942
<i>Monachus tropicalis</i>	Ceballos y Navarro, 1991
<i>Neotoma anthonyi</i>	Mellink, 1990
<i>Neotoma bunkeri</i>	Ceballos y Navarro, 1991
<i>Neotoma martinensis</i>	Mellink, 1990
<i>Onychomys couesi peninsularis</i>	Alvarez-Castañeda, 1994
<i>Peromyscus guardia harbitsoni</i>	Mellink, pres. com.
<i>Peromyscus guardia mejiae</i>	Mellink, pres. com.
<i>Peromyscus maniculatus cineritius</i>	Alvarez-C. y Cortés-C., en prensa
<i>Peromyscus pembertoni</i>	Lawlor, 1983
<i>Peromyscus pembertoni</i>	Maldonado pres. com.
EXTIRPADAS	
<i>Bison bison</i>	Leopold, 1959
<i>Enhydra lutris</i>	Mason y Patten, 1985
<i>Lutra canadensis</i>	Leopold, 1959
<i>Ursus arctos horribilis</i>	Leopold, 1967
<i>Ursus arctos nelsoni</i>	Leopold, 1967

Tabla 5.1. Cuadro de las especies y subespecies que han sido registradas como extintas o extirpadas

Listas de protección extranjeras que incluyen especies Mexicanas

Respecto a la lista de la "Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora" (CITES, 1989), la única especie que incluyen de la fauna de la región es el Berrendo peninsular (*A. americana peninsularis*), dentro del apéndice ID.

La lista de esta organización se centra en especies de tamaño medio y grande, no incluyendo a las taxa pequeñas, probablemente por no ser consideradas como especies importantes comercialmente, pero a pesar de su pequeño tamaño muchas están en peligro, por lo que la legislación internacional las debería de considerar y proteger.

La "International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources" (IUCN) considera dentro de las especies en peligro a *Sylvilagus mansuetus* y *Lepus insularis* (Chapman y Flux, 1990) y ocho especies más de roedores de las islas que en un futuro estarán incluidas (Taylor *com. pers.*; apéndice IE) y La "U. S. Endangered Species" (USES) solamente al berrendo peninsular. La de la IUCN puede ser considerada como la lista oficial que más taxa de pequeños mamíferos considera, además de ser la única que menciona especies extintas, aunque hay que hacer la consideración de que *Sylvilagus insonus*. Por otro lado al ser una lista de carácter internacional no considera a las especies extirpadas.

La cuarta lista que debe de ser considerada es la producida por Ceballos y Navarro (1991), que aunque no es un lista oficial, contiene un análisis de la situación de muchas de las especies presentes en México. La lista esta dividida en cuatro grandes grupos, como son: frágiles (46 sp), vulnerables (35 sp), en peligro (41 sp) y extintas o extirpadas (7 sp).

Listas no oficiales

La lista de Ceballos y Navarro (1991), se puede considerar como la más amplia de todas las no oficiales las hechas para México, y es la primera en que se utilizan criterios establecidos por biólogos, utilizando para la realización un índice, que evalúa la situación de las poblaciones de especies de pequeños y grandes mamíferos, así como de importancia comercial. Aunque subestima a muchas especies que se asignaron dentro de la categoría de frágiles, en particular los mamíferos de las islas. Esta consideración se formula con base en que la mayoría de las especies extintas para México son de islas (tabla 5.3; apéndice IF) y algunas aparecen dentro de esta lista como en la categoría de frágiles.

Independientemente de esto, la lista debe de considerarse como una de las precursoras para la evaluación del estado de los mamíferos, tomando como bases parámetros biológicos cuantificables, y no como normalmente se elaboran, con parámetros subjetivos.

Existen sin embargo, problemas con la evaluación de varios de los puntos que no se encuentran especificados, como son; el peso y endemidad. Otra observación que se le puede realizar a este índice, es el hecho de que si la especie se encuentra incluida en otra lista de especies en peligro, debe de agregarsele un punto al índice. Tal sumatoria implica cuatro consideraciones: a) las especies "carismáticas" acumulan más puntos, b) las listas de conservación previas están bien realizadas, c) las especies de las cuales las poblaciones locales se encuentran en buenas condiciones deben de protegerse, por encontrarse en otro sitio en mal estado, y por último d) este punto vuelve al índice dependiente de las listas previamente existentes, lo que reduce sustancialmente su aporte.

Por lo que respecta a los pequeños mamíferos, como el caso de varios de los presentes en Baja California Sur, éste índice no es funcional, esto obedece a que: por el peso del animal se le debe de asignar un punto (por se de tamaño pequeño, principalmente Roedores) y por endemismo, en el mejor de los casos seis y uno más, si alguna otra lista lo considera (o sea no aportando nada nuevo el índice), lo que suma ocho puntos, que los situándolo en la categoría de frágil y sin la posibilidad de incrementar su categoría, por no cumplir con ninguna otra de las condiciones que prevea el índice (Fig. 5.xxx). Por esta razón Ceballos y Navarro (1991) consideran como frágiles a *Sorex juncensis*, *Neotoma anthonyi* y *N. martinensis* y siempre las tendrán que seguir considerando en este nivel, aunque ya están extintas (Mellink, 1990; Schultz *et al.*, 1970).

Al realizar una comparación detallada entre la lista obtenida en este trabajo y la desarrollada por Ceballos y Navarro (1991) se obtiene que de las especies que están en ambas, la propuesta en este trabajo el 7% está subestimado, el 21% en la misma categoría y el 72% sobreestimado. Esto quiere decir que en la lista propuesta existe una mayor cantidad de especies en categorías más altas y que por consiguiente más especies que necesitan protección.

Se considera que la diferencia entre estas dos listas se debe principalmente a los parámetros tomados en cada uno de los índices, la propuesta en este trabajo toma parámetros biológicos, ecológicos y de su relación con la actividad humana, mientras que el de Ceballos y Navarro solamente utiliza de actividad humana y los que ellos determinan como biológicos (tabla 5.2). En esta tabla también se puede observar que la adición de puntos para muchas de las especies está limitada, e.i. *Neotoma martinensis* (actualmente extinta) la máxima cantidad de puntos que puede obtener es la siguiente: peso del cuerpo dos puntos (suponiendo que no sea del grupo de los más chicos) y especie endémica seis, total ocho. Se puede agregar un punto más si esta en una lista de conservación, lo cual condiciona el índice a otros estudio, en ese caso el total es de nueve puntos. Lo que la sitúa en frágil y con la adición en peligro, pero no tiene forma de aumentar puntos, por lo que por más malas condiciones que tenga la especie, incluso estar extinta, nunca puede alcanzar el valor necesario para que el índice la situé como tal.

Por otra parte el índice aquí planteado se elaboró con un conocimiento particular de las especies basado en trabajo de campo, lo que se ha reflejado en un mejor conocimiento de las especies y que repercutió en una lista más acorde con la situación real de las poblaciones.

A continuación (tabla 5.3) se presenta una lista de las especies que se consideran frágiles, amenazadas, en peligro, extinguidas e extirpadas. Esta se realizó con base en la revisión de la bibliografía reciente, las listas previamente existentes y comentarios con otros mastozólogos y sobre todo con los datos de campo obtenidos durante el presente estudio, en el que se evaluaron varias de las poblaciones, el impacto que tiene el humano sobre ellas y el estado actual del hábitat. En estas listas se consideran 10 taxa como posiblemente extintos para el país, en los que se incluyen pequeños (8) y grandes mamíferos (2). Cabe hacer la aclaración de que la mayoría de las especies que se incluyen no tienen importancia económica. Respecto a las cinco taxa extirpadas todas ellas son de tamaño grande y de importancia económica.

A continuación se hará un análisis de las listas que se han comentado tomando como base la propuesta. Solamente se consideran tres categorías, en cada una se da un punto de vista sobre las especies que a criterio del autor deberían de estar incluidas en otra categoría.

Propuesta del índice

En muchas de las propuestas de conservación de animales, los criterios que se han utilizado no han tomado en cuenta los factores anteriormente mencionados para su inclusión en las listas de peligro de extinción; basándose éstas, en los mejores de los casos, en cuestionarios que se realizan a personas especialistas en ciertos grupos, los que, con base en su experiencia, determinan cuales son las especies que deberán de ser incluidas en las listas. Por esta misma subjetividad en la gran mayoría de los casos las listas no son precisas, aunándose que las consulta que se realizan no son abiertas, sino a un grupo de investigadores, los que frecuentemente incluyen básicamente las especies de su interés o de su conocimiento, teniéndose por resultado listas no acorde con la realidad, solamente de los "macrovertebrados carismáticos" (Shaffer, 1981).

México es uno de los tantos países que tiene este problema, en particular la península de Baja California, por esta razón se realizó un análisis de las listas de conservación nacionales e internacionales, en las que por su importancia, deberían de estar incluidas especies que se distribuyen en la península de Baja California (Norma Oficial de la Federación, IUCN, CITES, U. S. WLS). Del análisis de estas listas se encontró, con base en los estudios de campo, que la gran mayoría de las que podrían ser consideradas no están. El grado de desconocimiento es tan amplio, que varias de las especies que actualmente están consideradas como extintas (Alvarez-Castañeda, 1994; Mellink, 1991; Ceballos y Navarro, 1991; Lawlor 1983), nunca fueron incluidas en ninguna de las listas.

Esta situación nos ha llevado a plantear la necesidad de evaluar las poblaciones de las especies de mamíferos presentes en la península, para lo cual durante el desarrollo de este trabajo propondra un índice que nos permita, con la mayoría de los datos que se conocen (únicamente los taxonómicos, y pocos relacionados con la ecología y biología), y se pudieron obtener durante el transcurso de los trabajos de campo, tener una idea de las poblaciones de las especies.

Para poder hacer una evaluación precisa de la situación de las especies, se requiere una serie de estudios de largo plazo, y que se están realizando, pero se considera que lo más urgente es el desarrollar una técnica que permita cuantificar la vulnerabilidad de poblaciones y/o especies y por ende la importancia de protección de las mismas.

La IUCN (1994) creó las categorías de la lista roja de especies en la que considera seis categorías: extintas, extintas como especies silvestres, críticas en peligro, en peligro vulnerables y de bajo riesgo. Las especificaciones de cada una de estas se dan en el apéndice V.

La IUCN propone que su método de 1994 cumple con Baja cuatro postulados:

- a) Es un sistema que puede ser aplicado por diferentes personas
- b) Incrementa la objetividad de los criterios utilizados con una guía clara para evaluar los diferentes factores que influyen en la extinción.
- c) Establecer un sistema que pueda facilitar la comparación entre diferentes taxas
- d) Proporcionar a las personas que trabajan con especies en peligro una lista más fácil de utilizar y cómo las especies fueron clasificadas.

Las categorías consideradas por la IUCN (1994) son:

Extintas (EX). El taxón está extinto y no existe duda de que el último ejemplar está muerto

Extinto en la naturaleza (EW). El taxón está extinto en la naturaleza, pero sobrevive en una población cautiva o en una área fuera de su distribución natural. Se considera extinta cuando se han realizado censos en su área original de distribución y no se ha encontrado.

En peligro crítico (CR). El taxón está en peligro crítico cuando se encuentra en un alto riesgo eminente de extinción en un futuro próximo (ver apéndice V).

En peligro (EN). Cuando el taxón no se encuentra en peligro crítico, pero existe un peligro a futuro de extinción en la naturaleza.

Vulnerable (VU). Cuando el taxón no se encuentra dentro de ninguna de las dos categorías anteriores y se considera que puede extinguirse a mediano plazo.

Bajo riesgo (LR). El taxón ha sido evaluado como de bajo riesgo, cuando no satisface ninguna de las categorías anteriores y puede ser acomodado dentro de alguna de las subcategorías siguientes:

1. **Dependiente de Conservación (cd).** La taxa que son el foco de un continuo taxón-específico o hábitat-específico de un programa de conservación dirigido hacia el taxón en cuestión.
2. **Cerca de la Amenaza (nt).** La taxa la cual no califica para la conservación dependiente, pero la cual están calificadas para eliminar lo vulnerable.
3. **Mínima preocupación (lc).** La taxa no califica para la dependiente conservación o cerca de la amenaza.

INFORMACION DEFICIENTE (DD). Un taxón es considerado como deficiente de información cuando hay información inadecuada directa o indirecta, avalando de riesgo de extinción basada en la distribución y/o estatus de población. Un taxón en esta categoría puede ser bien estudiada, y tener una biología bien conocida, pero la información de abundancia y/o distribución es inapropiada. El punto de información deficiente no es por lo tanto una categoría de amenaza o bajo riesgo. La lista de taxa en esta categoría indica que es requerida más información y reconoce la posibilidad que en el futuro la búsqueda demuestre que la clasificación de amenaza es apropiada. Es importante hacer uso positivo de toda la información disponible. En muchos casos la gran preocupación sería ejercitada

- 1) Actividades humanas
 - a: Sobrecaza
 - 1) Interes en caza comercial (1 punto)
 - 2) Importante para la caza de subsistencia (1 punto)
 - 3) Especies perjudiciales o plaga (1 punto)
 - 4) Incluidas en otras listas de conservación (1 punto)
 - b: Especies afectadas por perturbación del hábitat
 - 5) Especies migrantes (1 punto)
 - 6) Especies tropicales
 - 7) Carnívoro (1 punto)

- 2) Características biológicas asociadas con la vulnerabilidad
 - 8) Peso (1-6 puntos)
 - 9) Endemicidad (0-6 puntos)
 - 10) Gremio tropical (1 punto)

Tabla 5.2. Criterio para la clasificación de los mamíferos terrestres utilizado por Ceballos y Navarro (1991)

en elegir entre DD y estatus de amenaza. Si la distribución del taxón es sospechosa a ser relativamente circunscrito en un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, el estatus de amenaza puede bien ser justificado.

NO EVALUADO (NE). Un taxón no es evaluado, hasta que no ha sido todavía evaluado contra criterios.

MÉTODOS

Debido a que en el estado de Baja California existe un gran número de especies extintas y que es bueno tener en cuenta esos valores para poder determinar los del índice propuesto, y aunado a ser una área fisiográfica toda la península. En este capítulo se consideran a las especies de toda la península y únicamente a las subespecies del estado de Baja California Sur, que es el área de estudio.

Para la obtención de los datos para la implementación del índice se realizaron visitas a diferentes partes de la península de Baja California. Para el caso de la distribución esta se obtuvo principalmente del análisis de la bibliografía, pero en campo se corroboró esto por medio de trampero, así como de la revisión de las condiciones del hábitat. Para el caso de la reproducción los valores se obtuvieron directamente de las hembras colectadas, datos de

museo y bibliográficos. El estado del hábitat fue por la revisión de gran parte de la península así como la colocación de transectos, en este caso se puso especial atención a las alteraciones que se presentaban por actividad directa del humano como por otros factores, como son erosión, situación de la vegetación, deforestación, etc.

Para el caso del efecto de la actividad humana sobre las poblaciones se realizaron encuentros etnobiológicos, así como se evaluó la alteración del hábitat y el número y tipo de especies presentes por áreas.

Todos estos datos se tomaron utilizando los criterios que se mencionan en la parte explicativa del índice propuesto con can base en ello se realizó el análisis del índice de vulnerabilidad.

Con base en las limitantes que presenta el índice analizado y los criterios que ha utilizado la IUCN (1994) se plantea un índice diferente que está constituido por elementos generales de las especies y que han sido considerados como factores que se relacionan con los procesos de extinción de las taxa. A su vez estos se encuentran divididos en niveles de amplio espectro, los que pueden ser conocidos por cualquier especialista que halla trabajado en el grupo, tal vez, no con el nivel de profundidad deseada, pero si con la necesaria para poder utilizarlo y tener un valor con significado para la conservación.

El índice que se propone tiene como finalidad disminuir el número de especies consideradas por la IUCN como no evaluadas y solamente ha sido calculado para las categorías de Extintas, críticas en peligro, En peligro y Vulnerables. El caso particular de Extintas en la naturaleza se considera como extintas, ya que el índice fue desarrollado para las áreas de distribución originales del taxa.

Para la aplicación del índice es necesario conocer cinco factores, que se derivan de las causas de extinción y supervivencia de las especies mencionadas anteriormente; la distribución de la especie; la situación en el que se encuentra el hábitat utilizado por la especie; la especificidad que presenta la especie con un hábitat determinado; la interacción con el humano, la vagilidad y la capacidad reproductiva.

El conocimiento de estas características nos permite plantear un índice, en el cual intervengan todos estos factores y tengamos como resultado un valor numérico, el que puede ser comparable y con resultados aproximados a la situación de las especies.

El índice para la vulnerabilidad de las especies, se define como: la raíz cuadrada de la proporción constituida en el numerador por la suma de la vagilidad (V), el cuadrado de la distribución (D), el cuadrado de la capacidad reproductiva (S) entre dos, más el doble del producto del estado del hábitat (E) por la relación de las especies con un hábitat en especial (R). En el denominador la alteración humana (H).

Donde el valor de los factores pueden variar desde uno a cuatro, a excepción de la distribución, que es entre uno y cinco.

	NOM 1993			NOM1994			UICN			CITES		C y N			INDICE		
	R	A	P	R	A	P	R	V	P	I	II	F	V	P	R	A	P
RARAS																	
<i>Artibeus watsonii</i>				X													
<i>Bassariscus sumichrasti</i>				X						X		X					
<i>Caluromys derbianus</i>				X													
<i>Centronycteris maximilliani</i>				X													
<i>Chaetodipus dalquesti</i>				X								X					
<i>Chaetodipus penicillatus</i>																X	
<i>Chrotopterus auritus</i>				X													
<i>Conepatus semistriatus conepatl</i>				X													
<i>Cryptotis goldmani alticola</i>				X													
<i>Cryptotis magna</i>				X								X					
<i>Cryptotis mexicana nelsoni</i>				X													
<i>Cryptotis mexicana obscura</i>				X													
<i>Cryptotis nigrescens mayen</i>				X													
<i>Cryptotis parva soricina</i>				X													
<i>Cryptotis parva tropicalis</i>				X													
<i>Cryptotis peregrina</i>				X													
<i>Diaemus youngi cypselinus</i>				X													
<i>Dipodomys phillipsii</i>	X			X													
<i>Enchisthenes hartii</i>				X													
<i>Euderma maculatum</i>				X									X				
<i>Eumops nanus</i>				X													
<i>Glaucomys volans goldmani</i>								X									
<i>Glaucomys volans guerrensis</i>								X									
<i>Glaucomys volans oaxacensis</i>								X									
<i>Heteromys nelsoni</i>				X								X					
<i>Lasionycteris noctivagans</i>				X													
<i>Lepus alleni</i>																	
<i>Lepus alleni tiburonensis</i>				X													
<i>Lepus californicus magdalenae</i>				X													
<i>Lepus californicus sheldoni</i>				X													
<i>Liomys spectabilis</i>				X								X					
<i>Lonchorhina aurita</i>				X													
<i>Lynx rufus</i>																	
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>				X								X					
<i>Micronycteris brachyotis</i>				X													
<i>Microtus quasiater</i>				X													
<i>Microtus umbrosus</i>				X								X					
<i>Molossops greenhalli mexicanus</i>				X													
<i>Mimon crenulatum keenari</i>				X													
<i>Myotis albescens</i>				X													

Tabla 5.3. Listas de protección.

	NOM 1993			NOM 1994			UJCN			CITES			C.y.N.			INDICE		
	R	A	P	R	A	P	R	V	P	I	II	F	V	P	R	A	P	
<i>Myotis evotis evotis</i>				X														
<i>Myotis nigricans carteri</i>				X														
<i>Nelsonia goldmani</i>				X														
<i>Nelsonia neotomodon</i>				X														
<i>Neotoma phenax</i>				X														
<i>Noctilio albiventris minor</i>				X														
<i>Odocoileus virginianus</i>												X						
<i>Orzomys caudatus</i>				X														
<i>Pappogeomys alcorni</i>				X								X						
<i>Perognathus amplus rotundus</i>				X														
<i>Chaetodipus baileyi insularis</i>				X														
<i>Peromyscus bullatus</i>				X								X						
<i>Peromyscus simulatus</i>				X														
<i>Peromyscus thomasi thomasi</i>				X														
<i>Peromyscus truei lagunae</i>																	X	
<i>Peromyscus winkelmanii</i>				X								X						
<i>Peromyscus zarhynchus</i>				X														
<i>Peropteryx kappleri kappleri</i>				X														
<i>Phylliderma stenops</i>				X														
<i>Potos flavus</i>				X						X		X						
<i>Pteronotus gymnotus</i>				X								X						
<i>Rheomys mexicanus</i>				X											X			
<i>Rheomys thomasi chiapensis</i>				X														
<i>Rhogeessa genowaysi</i>				X								X						
<i>Rhogeessa mira</i>				X														
<i>Rhynchonycteris naso</i>				X														
<i>Saccopteryx leptura</i>				X								X						
<i>Sciurus aberti barberi</i>				X														
<i>Sciurus aberti durangi</i>				X														
<i>Sciurus aberti phaeiurus</i>				X														
<i>Sciurus oculatus</i>				X								X						
<i>Sciurus variegatoides</i>				X								X						
<i>Scotinomys teguina teguina</i>				X														
<i>Sorex juncensis</i>				X								X						
<i>Sorex macrodon</i>				X								X						
<i>Sorex milleri</i>				X														
<i>Sorex ornatus lagunae</i>																	X	
<i>Sorex ornatus ornatus</i>				X														
<i>Sorex saussurei cristobalensis</i>				X														
<i>Sorex saussurei oaxacae</i>				X														
<i>Sorex saussurei veracruzis</i>				X														

Tabla 5.3. Listas de protección (continuación).

	NOM 1993			NOM 1994			UICN			CITES		CyN			INDICE		
	R	A	P	R	A	P	R	V	P	I	II	F	V	P	R	A	P
<i>Sorex sclateri</i>				X								X					
<i>Sorex stizodon</i>				X								X					
<i>Sorex vagrans monticola</i>				X													
<i>Sorex veraepacis chiapensis</i>				X													
<i>Sorex veraepacis mutabilis</i>				X													
<i>Spermophilus madrensis</i>				X								X					
<i>Sylvilagus bachmani cerrosensis</i>				X													
<i>Tamasciurus mearnsi</i>												X					
<i>Tamias merriami</i>				X													
<i>Tamias obscurus</i>																	X
<i>Taxidea taxus berlandieri</i>																	X
<i>Tayassu tajacu</i>												X					
<i>Thyroptera tricolor albiventer</i>				X													
<i>Tonatia nicaraguae</i>				X													
<i>Tylomys tumbalensis</i>				X								X					
<i>Vampyrum spectrum</i>				X										X			
AMENAZADAS																	
<i>Agouti paca</i>													X				
<i>Ammospermophilus insularis</i>					X					X		X					X
<i>Bassariscus astutus insulicola</i>					X												X
<i>Bassariscus astutus saxicola</i>										X							X
<i>Bison bison</i>																	
<i>Chaetodipus arenarius albulus</i>					X												X
<i>Chaetodipus arenarius ammophilus</i>					X												X
<i>Chaetodipus arenarius siccus</i>					X												X
<i>Chaetodipus arenarius subluclidus</i>																	X
<i>Chaetodipus baileyi fornicatus</i>	X																X
<i>Chaetodipus spinatus bryanti</i>					X												X
<i>Chaetodipus spinatus evermanni</i>					X												
<i>Chaetodipus spinatus guardiae</i>					X												
<i>Chaetodipus spinatus lambi</i>																	X
<i>Chaetodipus spinatus latijugularis</i>		X		X													
<i>Chaetodipus spinatus lorentzi</i>		X		X													
<i>Chaetodipus spinatus magdalenae</i>				X													
<i>Chaetodipus spinatus marcosensis</i>		X		X													
<i>Chaetodipus spinatus margaritae</i>		X		X													
<i>Chaetodipus spinatus occultus</i>				X													
<i>Chaetodipus spinatus pullus</i>			X	X													
<i>Chaetodipus spinatus seorsus</i>			X	X													
<i>Choeronycteris mexicana</i>	X		X		X								X				
<i>Coendou mexicanus</i>	X		X		X								X				
<i>Cynomys ludovicianus</i>		X	X		X								X				

	NOM 1993			NOM 1994			UICN			CITES		C y N			INDICE		
	R	A	P	R	A	P	R	V	P	I	II	F	V	P	R	A	P
<i>Cynomys ludovicianus arizonensis</i>		X															
<i>Dasyprocta punctata</i>													X				
<i>Dipodomys insularis</i>					X							X					X
<i>Dipodomys margaritae</i>						X						X					X
<i>Dipodomys merriami mitchel</i>					X												
<i>Dipodomys phillipsii oaxacensis</i>					X												
<i>Dipodomys phillipsii perotensis</i>					X												
<i>Dipodomys phillipsii phillipsii</i>					X												
<i>Felis concolor</i>													X				X
<i>Felis pardalis</i>		X				X				X				X			
<i>Felis wiedii</i>		X				X				X				X			
<i>Felis yagouaroundi</i>		X			X					X			X				
<i>Galictis vittata</i>					X								X				
<i>Geomys personatus</i>					X								X				
<i>Geomys tropicalis</i>					X									X			
<i>Glaucomys volans</i>													X				
<i>Leptoncyteris curasoae</i>		X			X								X				
<i>Leptoncyteris nivalis</i>		X			X								X				
<i>Lepus insularis</i>		X			X								X				X
<i>Lutra longicaudis</i>				X		X							X				
<i>Lynx rufus peninsularis</i>																	X
<i>Mazama americana</i>													X				
<i>Megasorex gigas</i>		X			X												
<i>Metachirops opossum pallidus</i>		X															
<i>Microtus guatemalensis</i>					X												
<i>Microtus oaxacensis</i>					X								X				
<i>Mirounga angustirostris</i>					X								X				
<i>Musoncyteris harrisoni</i>					X												
<i>Myotis milleri</i>					X								X				X
<i>Myotis peninsularis</i>																	X
<i>Myotis vivesi</i>					X									X			X
<i>Myrmecophaga tetradactilia</i>								X									
<i>Nasua narica</i>										X							
<i>Nasua nelsoni</i>					X									X			
<i>Neotoma albigula seri</i>					X												
<i>Neotoma lepida abbreviata</i>					X												X
<i>Neotoma lepida insularis</i>					X												
<i>Neotoma lepida latirostra</i>					X											X	
<i>Neotoma lepida marcosensis</i>					X												X
<i>Neotoma lepida nudicauda</i>					X												X
<i>Neotoma lepida perpallida</i>					X												X

Tabla 5.3. Listas de protección (continuación).

	NOM 1993			NOM 1994			UICN			CITES		C y N			INDICE			
	R	A	P	R	A	P	R	V	P	I	II	F	V	P	R	A	P	
<i>Neotoma lepida vicina</i>				X														X
<i>Neotoma martinensis</i>				X					X			X						Extinta
<i>Notiosorex crawfordi crawfordi</i>	X			X														
<i>Notiosorex crawfordi evotis</i>	X			X														
<i>Ondatra zibethicus</i>				X								X						
<i>Orthogeomys cuniculus</i>				X							X							
<i>Orthogeomys lanius</i>				X							X							
<i>Oryzomys fulgens</i>				X														
<i>Oryzomys nelsoni</i>				X					Extinta					X				
<i>Oryzomys palustris cozumelae</i>				X														
<i>Oryzomys palustris crinitus</i>				X														
<i>Oryzomys palustris peninsulae</i>				X														
<i>Otonyctomys hatii</i>				X														
<i>Panthera onca</i>		X				X				X				X				X
<i>Pappogeomys fumosus</i>				X								X						
<i>Pappogeomys neglectus</i>				X									X					
<i>Peognathus spinatus occultus</i>				X														
<i>Perognathus anthonyi</i>																		X
<i>Perognathus i. minimus</i>				X														
<i>Perognathus penicillatus seri</i>				X														
<i>Peromyscus boylii glassellii</i>				X														
<i>Peromyscus boylii madrensis</i>				X														
<i>Peromyscus caniceps</i>				X								X						X
<i>Peromyscus collatus</i>				X														X
<i>Peromyscus crinitus</i>																		X
<i>Peromyscus crinitus pallidissimus</i>				X														
<i>Peromyscus dickevi</i>				X								X						X
<i>Peromyscus eremicus avius</i>				X														X
<i>Peromyscus eremicus cedrosensis</i>				X														
<i>Peromyscus eremicus cinereus</i>				X														X
<i>Peromyscus eremicus insulicola</i>				X														X
<i>Peromyscus eremicus polypolius</i>				X														X
<i>Peromyscus e. tiburonensis</i>				X														
<i>Peromyscus eva carmeni</i>				X														X
<i>Peromyscus guardia</i>												X						X
<i>Peromyscus i. interparietalis</i>				X														
<i>Peromyscus i. lorentzi</i>																		
<i>Peromyscus interparietalis</i>				X								X						
<i>Peromyscus leucopus cozumelae</i>				X														
<i>Peromyscus m. cineritius</i>				X														
<i>Peromyscus maniculatus dorsalis</i>				X														

Tabla 5.3. Listas de protección (continuación).

	NOM 1993			NOM 1994			UICN				CITES			CyN			INDICE			
	R	A	P	R	A	P	R	V	P	I	II	F	V	P	R	A	P			
<i>Peromyscus maniculatus cineritius</i>				X																
<i>Peromyscus maniculatus dorsalis</i>				X																
<i>Peromyscus maniculatus dubius</i>				X																
<i>Peromyscus maniculatus exiguus</i>				X																
<i>Peromyscus m. geronimensis</i>				X																
<i>Peromyscus m. magdalenae</i>				X															X	
<i>Peromyscus m. margaritae</i>				X															X	
<i>Peromyscus mekisturus</i>				X																
<i>Peromyscus pseudocrinitus</i>				X								X								
<i>Peromyscus sejugis</i>				X								X								
<i>Peromyscus slevini</i>				X								X							X	
<i>Peromyscus stephani</i>				X								X							X	
<i>Peromyscus thomasi cryophilus</i>				X								X							X	
<i>Peromyscus thomasi nelsoni</i>				X																
<i>Potos flavus</i>										X										
<i>Reithrodontomys spectabilis</i>				X																
<i>Reithrodontomys gracilis insularis</i>				X								X								
<i>Reithrodontomys microdon</i>				X																
<i>Rheomys thomasi</i>				X									X							
<i>Romerolagus diazi</i>										X										
<i>Scapanus latimanus</i>				X									X							
<i>Sciurus arizonensis</i>				X									X							
<i>Sciurus deppoi</i>										X										
<i>Sciurus griseus</i>				X									X							
<i>Spermophilus atricapillus</i>																			X	
<i>Spermophilus perotensis</i>				X									X							
<i>Spilogale pygmaea</i>				X									X							
<i>Sylvilagus mansuetus</i>					X								X						X	
<i>Tamandua mexicana</i>				X									X							
<i>Tamiasciurus mearnsi</i>				X									X							
<i>Taxidea taxus</i>				X									X							
<i>Tayassu pecari</i>			X												X					
<i>Tylomys bullaris</i>													X							
<i>Ursus arctos</i>			X												Extirpada				X	
<i>Xenomys nelsoni</i>				X																
<i>Zalophus californicus</i>													X							
EN PELIGRO DE EXTINCION																				
<i>Alouatta palliata</i>							X												X	
<i>Alouatta palliata mexicana</i>				X						X										
<i>Alouatta pigra</i>				X			X												X	
<i>Antilocapra americana</i>							X												X	

Tabla 5.3. Listas de protección (continuación).

	NOM 1993			NOM 1994			UICN			CITES			C y N			INDICE		
	R	A	P	R	A	P	R	V	P	I	II	F	V	P	R	A	P	
<i>Antilocapra americana mexicana</i>			X									X						
<i>Antilocapra americana peninsularis</i>			X						X	X								X
<i>Antilocapra americana sonoriensis</i>			X						X	X								
<i>Arctocephalus townsendii</i>						X												X
<i>Ateles geoffroyi</i>						X		X										X
<i>Ateles geoffroyi vellerosus</i>			X							X								
<i>Ateles geoffroyi yucateensis</i>			X															
<i>Cabassous centralis</i>						X				X								X
<i>Caluromys derbianus aztecus</i>			X			X												
<i>Caluromys derbianus fervidus</i>			X			X												
<i>Canis lupus</i>						X						X						X
<i>Canis lupus baileyi</i>			X															
<i>Castor canadensis</i>						X												X
<i>Castor canadensis frondatus</i>									X									
<i>Castor canadensis mexicanus</i>			X						X									
<i>Chaetodipus anthonyi</i>						X						X						
<i>Chironectes minimus</i>						X							X					
<i>Chironectes minimus argyrodytes</i>			X															
<i>Cyclopes didactylus</i>			X			X							X					
<i>Cyclopes didactylus mexicanus</i>			X						X									
<i>Cynomys mexicanus</i>						X			X									X
<i>Dipodomys gravipes</i>						X				X								X
<i>Eira barbara</i>						X				X								X
<i>Enhydra lutris</i>						X							Extirpada					X
<i>Erethizon dorsatum</i>			X			X												X
<i>Felis concolor improcera</i>																		X
<i>Galicis vittata canaster</i>			X															
<i>Lepus flavigularis</i>						X			X									X
<i>Microtus californicus</i>						X												X
<i>Microtus pennsylvanicus</i>						X												X
<i>Microtus pennsylvanicus chihuahuensis</i>									X									
<i>Myotis planiceps</i>						X				X								
<i>Neotoma anthonyi</i>									X				X					Extinta
<i>Neotoma bryanti</i>						X												X
<i>Neotoma bunkerii</i>						X			X									Extinta
<i>Neotoma varia</i>						X							X					X
<i>Odocoileus hemionus cerrosensis</i>			X			X		X										
<i>Odocoileus hemionus sheldoni</i>			X			X												
<i>Orcinus orca</i>						X												
<i>Ovis canadensis</i>						X				X								X
<i>Ovis canadensis weemsi</i>									Extinta					Extinta				
<i>Peromyscus pembertonii</i>						X												

Tabla 5.3. Listas de protección (continuación).

	NOM 1993			NOM 1994			UICN			CITES			C y N			INDICE		
	R	A	P	R	A	P	R	V	P	I	II	F	V	P	R	A	P	
<i>Phocoena sinus</i>						X			X								X	
<i>Procyon insularis</i>			X			X											X	
<i>Procyon pygmaeus</i>			X			X											X	
<i>Romerolagus diazi</i>			X			X			X								X	
<i>Scalopus aquaticus</i>						X											X	
<i>Scapanus anthonyi</i>						X											X	
<i>Sorex arizonensis</i>						X											X	
<i>Sylvilagus graysoni</i>					X				X								X	
<i>Sylvilagus insonus</i>						X			Extinta								X	
<i>Tamandua mexicana hesperia</i>			X			X												
<i>Tamandua mexicana mexicana</i>			X			X												
<i>Tapirus bairdii</i>			X			X		X		X							X	
<i>Tayassu sp</i>											X							
<i>Trichechus manatus</i>						X		X									X	
<i>Ursus americanus</i>		X				X											X	
<i>Ursus arctos horribilis</i>						X												
<i>Vulpes velox arsipus</i>			X		X													
<i>Vulpes velox devia</i>			X		X								X				X	
<i>Vulpes velox tenuirostris</i>			X		X													
<i>Vulpus velox neomexicana</i>			X		X													
<i>Vulpus velox zinserti</i>			X		X													
<i>Zygogeomys trichopus</i>						X											X	
PROTECION ESPECIAL																		
<i>Balaenoptera borealis</i>						X												
<i>Balaenoptera musculus</i>						X												
<i>Balaenoptera physalus</i>						X												
<i>Bison bison bison</i>						X												
<i>Eschrichtius robustus</i>						X												
<i>Magaptera novaeangliae</i>						X												
<i>Phoca vitulina</i>						X												
<i>Physeter macrocephalus</i>						X												
<i>Zalophus californianus</i>						X												
EXTINTAS																		
<i>Cervus elaphus</i>																		Extinta
<i>Enhydra lutris</i>																		Extirpada
<i>Lutra canadensis</i>																		Extirpada
<i>Monachus tropicalis</i>									Extinta									Extinta
<i>Neotoma anthonyi</i>																		Extinta
<i>Neotoma bunkerii</i>																		Extinta
<i>Neotoma martinensis</i>																		Extinta
<i>Oryzomys couesi peninsulae</i>																		Extinta
<i>Oryzomys nelsoni</i>									Extinta									

Tabla 5.3. Listas de protección (continuación).

	NOM 1993			NOM 1994			UICN			CITES		CyN			INDICE			
	R	A	P	R	A	P	R	V	P	I	II	F	V	P	R	A	P	
<i>Peromyscus maniculatus cineritius</i>																		Extinta
<i>Peromyscus pembertoni</i>								Extinta					Extinta					
<i>Sylvilagus insonus</i>								Extinta										
<i>Ursus arctos</i>													Extirpada					
<i>Ursus arctos nelsoni</i>								Extinta										

Tabla 5.3. Listas de protección para mamíferos, incluyendo a los de baja california Sur. Listas oficiales del Gobierno de México. NOM 1993 y NOM 1994. lista de la Unión Internacional para la Conservación de Flora y Fauna (UICN), lista de la Convención Internacional para el Comercio de Especies, la lista de Ceballos y Navarro y el índice de vulnerabilidad propuesto.

Para la Distribución (D) los cinco valores se definen de la siguiente manera:

- 1) Muy amplia. Con una distribución mayor de 2,000,000 km²
- 2) Amplia. Con una distribución mayor de 500,000 km²
- 3) Restringida. Con una distribución menor de 500,000 km²
- 4) Muy restringida. Con una distribución menor de 10,000 km²
- 5) De áreas muy particulares. Con una distribución menor de 500 km²

Para el Estado de hábitat (E) los cuatro valores se definen de la siguiente manera:

- 1) No alterado. Se encuentra en sus condiciones naturales, con la vegetación original.
- 2) Poco alterado. La modificación ha sido poca, próxima a un 80%, conservándose en gran parte en las condiciones naturales.
- 3) Alterado. Se ha modificado conservando manchones con la vegetación original, menos de 40%.
- 4) Muy alterado. La vegetación original ha desaparecido.

Para la relación de las especies con un hábitat en especial (R) los cuatro valores se definen de la siguiente manera:

- 1) Eurotrópico. No se relaciona la especie con un tipo de hábitat en particular.
- 2) Poco relacionado. Se relaciona con un tipo particular de hábitat e. i. Matorral sarcocaulé.
- 3) Muy relacionado. Se relaciona con un tipo muy particular de hábitat e. i. Matorral sarcocaulé de niebla.
- 4) Estenotrópico. Se relaciona con una especie en particular o con un factor.

Para la interrelación de la especie con el humano (H) los cuatro valores se definen de la siguiente manera:

- 1) Negativa para la especie
- 2) Neutra
- 3) Positiva para la especie
- 4) Parantropico

Para la vagilidad (V) los cuatro valores se definen de la siguiente manera:

- 1) Alta. Especies que tienen la capacidad de desplazarse grandes distancias *e. i.* Artiodáctilos y quirópteros.
- 2) Media. Especies que tienen la capacidad de desplazarse distancias medias *e. i.* pequeños Carnívoros y algunos quirópteros.
- 3) Poca. Especies que tienen la capacidad de desplazarse cortas distancias *e. i.* ratones y ratas.
- 4) Mínima. Con muy poca movilidad o con incapacidad de desplazarse por factores ajenos. *e. i.* hipogeos y especies que habitan islas.

Para la capacidad reproductiva (S) los cuatro valores se definen de la siguiente manera:

- 1) Alta. Más de una camada al año y con más de cuatro crías
- 2) Media. Una camada al año con más de cuatro crías
- 3) Baja. Una camada al año con menos de cuatro crías o dos camadas al año con menos de cuatro crías en total.
- 4) Escasa. Cuando más una camada al año con una cría

Como se puede observar, en el índice planteado, los factores que tienen un mayor peso en la relación aritmética son: el área de distribución, la capacidad reproductiva y la presión que ejerce el humano sobre las poblaciones de las especies. El plantear la relación de esta manera se basa en el hecho de que son los factores que se consideraron más importantes, ya que la reducción del área de distribución, puede llevar a una especie al nivel de en peligro sin que exista una agresión específica sobre ella o rebasar el número mínimo viable (Gilpin y Soulé, 1986; Lande, 1988; Shaffer, 1981; Simberloff, 1988; Soulé y Simberloff, 1986 y Thomas, 1990). Además están de acuerdo con los planteamientos de la IUCN (1994; apéndice V). En cambio, si las especies tienen una gran área de distribución existe una probabilidad mayor que puedan existir determinadas zonas en las que las poblaciones se encuentren en buenas condiciones.

Respecto a la capacidad reproductiva, se considera que a mayor capacidad de las especies, aumenta la posibilidad de recuperación de la población más rápidamente, mientras que si la reproducción es lenta, son mayores los problemas para la recuperación.

El último de los factores importantes es la presión que ejerce el humano o sus actividades sobre las poblaciones de las especies, de manera que aunque los demás factores estén altos, si es una especie constantemente agredida en sus poblaciones, tenderán a encontrarse en malas condiciones y por ende deberá de ser protegida.

Los otros tres factores; Estado del hábitat, Relación con el hábitat y Vagilidad fueron todos considerados como importantes. Los dos primeros, por considerarse muy relacionados entre sí. Representan un aspecto muy claro de la situación del hábitat de las especies, por esta razón están considerados como un producto, que modifica fuertemente el resultado de los otros factores.

El último es el de Vagilidad, el cual aporta información sobre la capacidad de desplazamiento, la cual se relaciona también como una respuesta en desplazamiento a condiciones negativas o positivas para la especie.

Para probar el índice propuesto, se procedió a someterlo con todas las especies de mamíferos presentes en la península, tomando en cuenta el área de distribución teórica (Hall, 1981), para el caso se desarrolló una base de datos con la información de las siguientes universidades de los Estado Unidos y Mexicanas, las que son: Museo Nacional de los Estados Unidos (NMNH); Museo de Vertebrados, Universidad de California en Berkley (MVZ); Universidad de Arizona (UA); Museo de Historia Natural, Universidad de Kansas (KU); Museo de Historia Natural Field, Universidad de Chicago (FMNH); Museo de Historia Natural del Albertson College de Idaho (CI); Museo Real de Ontario (ROM); Museo de Historia Natural de San Diego (SDSNH); Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (IB-UNAM); Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (ENCB); Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) y el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. (CIBNOR). Con un total de datos de especies superiores a los 7,000.

Los datos sobre biología ecológica y estado del hábitat se obtuvieron a través de las observaciones, colectas y encuestas realizados en los viajes de colecta por la península de Baja California, así como de sus islas.

Este índice se probó con lo mamíferos presentes en la península de Baja California, debido a la necesidad de obtener un criterio objetivo para conocer el estado de las poblaciones de mamíferos, además de que en ella se encuentra todos los niveles de protección estipulados para las especies, incluso existen especies que se han considerado como extintas.

RESULTADOS Y DISCUSION

La parte más complicada del desarrollo de un índice de este tipo es determinar con la mayor exactitud posible, cuales pueden ser los valores a considerar como límites entre los

INDICE DE VULNERABILIDAD APLICADO A LAS ESPECIES PRESENTES EN
BAJA CALIFORNIA

ORDEN	ESPECIE	D	E	R	H	V	S	T
Insectivora	<i>Sorex ornatus</i>	3	2	4	3	4	2	3.21
	<i>Notiosorex crawfordi</i>	2	1	2	3	4	2	2.16
	<i>Scapanus latimanus</i>	3	2	3	3	4	2	3.00
Chiroptera	<i>Balantiopteryx plicata</i>	1	2	2	3	2	4	2.52
	<i>Mormoops megalophylla</i>	1	2	2	3	2	4	2.52
	<i>Pteronotus davyi</i>	1	2	2	3	2	4	2.52
	<i>Choeronycteris mexicana</i>	2	2	2	2	2	4	3.32
	<i>Lepionycteris verbabuenae</i>	2	3	3	2	2	4	4.00
	<i>Macrotus californicus</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Natalus stramineus</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Antrozous pallidus</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Eptesicus fuscus</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Lasiurus blossevillii</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Lasiurus cinereus</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Lasiurus xanthinus</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Myotis californicus</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Myotis evotis</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Myotis leibii</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Myotis milleri</i> *	4	2	4	2	2	4	4.58
	<i>Myotis peninsularis</i> *	4	3	3	2	2	4	4.69
	<i>Myotis thysanodes</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	<i>Myotis vivesi</i> *	4	2	4	2	2	4	4.58
	<i>Myotis volans</i>	1	2	3	3	1	4	2.71
	<i>Myotis yumanensis</i>	1	2	1	3	1	4	2.16
	<i>Pipistrellus hesperus</i>	1	2	1	3	1	4	2.16
	<i>Plecotus townsendi</i>	1	2	1	3	1	4	2.16
	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	2	2	1	3	1	4	2.38
	<i>Nyctinomops macrotis</i>	2	2	2	3	1	4	2.65
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	1	2	2	3	1	4	2.45
	Lagomorpha	<i>Sylvilagus brachmani</i>	3	2	1	3	3	1
<i>Sylvilagus mansuetus</i> *		5	2	4	2	4	1	4.77
<i>Sylvilagus audubonii</i>		1	2	2	2	3	1	2.50
<i>Lepus californicus</i>		1	1	1	2	3	1	1.80
<i>Lepus insularis</i> *		5	2	4	2	4	1	4.77
<i>Lepus alleni</i>	4	2	2	2	3	1	3.71	
Rodentia	<i>Tamias obscurus</i> *	4	2	2	2	3	1	3.71
	<i>Ammospermophilus insularis</i> *	5	2	4	2	3	1	4.72
	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	3	1	2	2	4	1	2.96
	<i>Spermophilus atricapillus</i> *	5	2	3	2	3	1	4.50

Tabla 5.4. Listas de protección (continuación).

INDICE DE VULNERABILIDAD APLICADO A LAS ESPECIES PRESENTES EN
BAJA CALIFORNIA

ORDEN	ESPECIE	D	E	R	H	V	S	T
	<i>Spermophilus beecheyi</i>	3	2	3	2	3	1	3.50
	<i>Spermophilus tereticaudus</i>	3	2	2	2	3	1	3.20
	<i>Tamasciurus mearnsi</i> *	3	2	4	2	3	1	3.77
	<i>Thomomys boltae</i>	1	3	3	5	4	1	2.17
	<i>Thomomys umbrinus</i>	1	3	3	5	4	1	2.17
	<i>Dipodomys agilis</i>	3	2	2	3	3	1	2.61
	<i>Dipodomys peninsularis</i>	3	2	3	3	3	1	2.86
	<i>Dipodomys merriami</i>	2	2	3	5	3	1	1.97
	<i>Dipodomys deserti</i>	4	2	2	3	3	1	3.03
	<i>Dipodomys gravipes</i> *	5	4	4	2	3	1	5.50
	<i>Dipodomys insularis</i> *	5	3	4	2	3	1	5.12
	<i>Dipodomys margaritae</i> *	5	3	4	2	3	1	5.12
	<i>Chaetodipus arenarius</i>	3	1	2	5	3	1	1.82
	<i>Chaetodipus baileyi</i>	3	1	2	5	3	1	1.82
	<i>Chaetodipus californicus</i>	3	2	3	3	3	1	2.86
	<i>Chaetodipus dalquesti</i>	5	2	3	2	3	1	4.50
	<i>Chaetodipus fallax</i>	3	2	2	2	3	1	3.20
	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	3	3	3	2	3	1	3.91
	<i>Chaetodipus spinatus</i>	3	1	2	5	3	1	1.82
	<i>Perognathus anthonyi</i>	5	3	4	2	3	1	5.12
	<i>Perognathus formosus</i>	3	2	2	2	3	1	3.20
	<i>Perognathus longimembris</i>	3	2	2	2	3	1	3.20
	<i>Oryzomys couesi</i>	1	2	3	4	3	1	2.03
	<i>Peromyscus boylii</i>	1	1	1	5	3	1	1.14
	<i>Peromyscus californicus</i>	3	2	2	4	3	1	2.26
	<i>Peromyscus caniceps</i> *	5	2	4	2	3	1	4.72
	<i>Peromyscus collatus</i> *	5	2	4	2	3	1	4.72
	<i>Peromyscus crinitus</i>	5	2	4	2	3	1	4.72
	<i>Peromyscus dickeyi</i> *	5	2	4	2	3	1	4.72
	<i>Peromyscus eremicus</i>	3	1	1	4	3	1	1.90
	<i>Peromyscus eva</i>	3	1	1	4	3	1	2.20
	<i>Peromyscus guardia</i>	5	1	1	3	3	1	4.72
	<i>Peromyscus interparietalis</i>	5	2	4	2	3	1	4.72
	<i>Peromyscus maniculatus</i>	1	1	1	5	3	1	1.14
	<i>Peromyscus pembertoni</i> *	5	4	4	2	3	1	5.50
	<i>Peromyscus pseudocrinitus</i> *	5	1	4	2	3	1	4.27
	<i>Peromyscus guardia</i>	5	1	1	3	3	1	4.72
	<i>Peromyscus interparietalis</i>	5	2	4	2	3	1	4.72

Tabla 5.4. Listas de protección (continuación).

INDICE DE VULNERABILIDAD APLICADO A LAS ESPECIES PRESENTES EN
BAJA CALIFORNIA

ORDEN	ESPECIE	D	E	R	H	V	S	T
	<i>Peromyscus maniculatus</i>	1	1	1	5	3	1	1.14
	<i>Peromyscus pambertoni</i> *	5	4	4	2	3	1	5.50
	<i>Peromyscus pseudocrinittus</i> *	5	1	4	2	3	1	4.27
	<i>Peromyscus guardia</i>	5	1	1	3	3	1	4.72
	<i>Peromyscus interparietalis</i>	5	2	4	2	3	1	4.72
	<i>Peromyscus maniculatus</i>	1	1	1	5	3	1	1.14
	<i>Peromyscus pambertoni</i> *	5	4	4	2	3	1	5.50
	<i>Peromyscus pseudocrinittus</i> *	5	1	4	2	3	1	4.27
	<i>Peromyscus sejugis</i> *	5	2	4	2	3	1	4.72
	<i>Peromyscus slevini</i> *	5	2	4	2	3	1	4.72
	<i>Peromyscus stephani</i> *	5	2	4	2	3	1	4.72
	<i>Peromyscus truei</i>	1	1	1	4	3	1	1.27
	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	1	1	1	5	3	1	1.14
	<i>Neotoma albigula</i>	3	2	2	2	3	2	3.32
	<i>Neotoma anihony</i> *	5	4	4	2	3	2	5.57
	<i>Neotoma bryanti</i> *	5	3	4	2	3	2	5.20
	<i>Neotoma bunkeri</i> *	5	3	4	2	3	2	5.20
	<i>Neotoma fuscipes</i>	3	2	2	3	3	2	2.71
	<i>Neotoma lepida</i>	3	2	2	3	3	2	2.71
	<i>Neotoma martinensis</i> *	5	4	4	2	3	2	5.57
	<i>Neotoma varia</i> *	5	3	4	2	3	2	5.20
	<i>Microtus californicus</i>	3	2	1	2	3	1	2.87
	<i>Ondratra libethicus</i>	1	1	1	2	3	1	1.80
	<i>Neotoma albigula</i>	3	2	2	2	3	2	3.32
	<i>Neotoma anihony</i> *	5	4	4	2	3	2	5.57
	<i>Neotoma bryanti</i> *	5	3	4	2	3	2	5.20
	<i>Neotoma bunkeri</i> *	5	3	4	2	3	2	5.20
	<i>Neotoma fuscipes</i>	3	2	2	3	3	2	2.71
	<i>Neotoma lepida</i>	3	2	2	3	3	2	2.71
	<i>Neotoma martinensis</i> *	5	4	4	2	3	2	5.57
	<i>Neotoma varia</i> *	5	3	4	2	3	2	5.20
	<i>Microtus californicus</i>	3	2	1	2	3	1	2.87
	<i>Ondratra libethicus</i>	1	1	1	2	3	1	1.80
Carnivora	<i>Canis latrans</i>	1	2	1	2	2	2	2.12
	<i>Vulpes macrotis</i>	1	3	3	1	2	3	5.05
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	2	2	2	2	2	2.55
	<i>Ursus arctos</i>	1	3	3	1	2	2	4.80
	<i>Bassariscus astutus</i>	1	2	2	2	2	2	2.55

Tabla 5.4. Listas de protección (continuación).

INDICE DE VULNERABILIDAD APLICADO A LAS ESPECIES PRESENTES EN BAJA CALIFORNIA

ORDEN	ESPECIE	D	E	R	H	V	S	T
	<i>Procyon lotor</i>	1	2	2	2	2	2	2.55
	<i>Mustela frenata</i>	1	2	3	2	2	2	2.92
	<i>Taxidea taxus</i>	1	3	3	2	2	2	3.39
	<i>Spilogale putorius</i>	1	2	2	2	2	2	2.55
	<i>Mephitis mephitis</i>	1	2	2	2	2	2	2.55
	<i>Enhydra lutris</i>	2	3	4	1	2	3	5.87
	<i>Felis onca</i>	1	3	3	1	1	3	4.95
	<i>Felis concolor</i>	1	3	3	1	1	3	4.95
	<i>Lynx rufus</i>	1	2	2	1	2	3	3.94
Artiodactyla	<i>Odocoileus hemionus</i>	1	2	1	1	1	3	3.24
	<i>Antilocapra americana</i>	1	3	4	1	1	4	5.83
	<i>Ovis canadensis</i>	1	2	4	1	1	4	5.10

Figura 5.4. Lista de especies presentes en la Península de Baja California a las que se le aplicó el índice de vulnerabilidad. D=Distribución, E=Estado del hábitat, R=Relación de las especies con el hábitat, H=Interacción con el humano, V=Agilidad y S=Capacidad reproductiva.

grupos de las especies. En este trabajo la validación se realizó para los mamíferos de la Península de Baja California, lo cual no implica que este se pueda ver modificado para otras regiones o grupos de organismos.

Para los intervalos de las categorías de protección e interpretación del índice, fueron tomados los siguientes parámetros:

- La efectividad de colecta en las áreas de distribución de las diferentes taxa a lo largo de varios años de estudio y colecta en la península, así como datos de museos.
- La abundancia relativa con base en transectos.
- La máxima área posible de distribución y la posible respuesta a una modificación o agresión a su hábitat
- La relación de los valores obtenidos por el índice y la situación publicada o hecha a través de comentarios de especialistas de las poblaciones analizadas.

Los resultados se dividieron en dos diferentes figuras. La primera, a nivel de especies, considerando todas las presentes en la península de Baja California (tabla 5.4). La segunda únicamente para las subespecies de Baja California Sur (tabla. 5.5).

En ambas tablas se marcó con un línea grisácea aquellas especies que se consideran en peligro o amenazadas, ya que son a las que se les debe de dar mayor importancia y estudiar más ampliamente, en el menor tiempo posible.

De estas maneras se obtuvo que los valores mayores de 4.75 se dieron en las especies que actualmente están siendo consideradas como extintas o próximas a serlo, como son el

caso de: *Dipodomys gravipes* (5.50) (Best, pers. comm.), *Neotoma anthonyi* (5.57), *N. martinensis* (5.57) (Mellink, 1992), *N. bunkeri* (5.20) (Alvarez-Castañeda, en elaboración), *Onychomys couesi peninsularis* (5.55) (Alvarez-Castañeda, 1994) y *Antilocapra americana peninsularis* (6.48). Entre 4.0 y 4.75 se encuentran especies en muy malas condiciones, como: *Peromyscus caniceps* (4.72), *P. sejugis* (4.72) y *P. slevini* (4.72).

En la contraparte aquellas especies cuyo valor se encuentra por debajo de 2.0, pueden ser consideradas como plagas, como es el caso de *Thomomys umbrinus* (2.17), *Peromyscus maniculatus* (1.14) y *Dipodomys merriami* (1.97).

El índice también fue aplicado para especies de mamíferos mayores, obteniéndose valores que se consideran aceptables, como son los casos de: *Felis onca* (4.95), *Felis concolor* (4.95), ambas consideradas en situación de crítica y *Odocoileus hemionus* (3.24) que es una de los animales cinegéticos por excelencia, siendo muy explotado en la península.

Con base en estos datos se consideró que los valores del índice para Criterio de conservación deben ser:

- En gran parte de los casos valores mayores de 5.20 son especies extintas.
- Para valores mayores de 4.75 deben de ser considerados como en Peligro crítico de extinción.
- Para valores entre 4.1 y 4.7 como en Peligro
- Para valores entre 3.8 y 4.1 como Vulnerables
- Para valores entre 3.3 y 3.8 como de Bajo riesgo
- Para valores entre 2.0 y 3.3 como especies en Buenas condiciones, sin ningún requerimiento de protección
- Valores inferiores a 2.0 indica que son especies sin mayores problemas e incluso que pueden ser consideradas como plaga.

Como se puede apreciar el índice que se propone es muy plástico y tiene la capacidad de adecuarse a la situación de las especies, por ejemplo, para el caso de las subespecies de tuzas (*Thomomys*), que tienen áreas de distribución, en muchos casos, muy pequeñas, reducida vagilidad, muy relacionadas al hábitat y también en muchas ocasiones su hábitat esta muy alterado, teóricamente que deberían de ser consideradas como fuertes candidatos a especies en peligro. Sin embargo en la mayoría de los casos son plagas, por lo que para efecto del índice son consideradas como antropocéntricas, por lo cual el valor global del índice se ve reducido. En contraparte se tiene a el jaguar (*Felis onca*), el cual tiene áreas de distribución muy amplia, gran vagilidad, relativamente poco relacionadas al hábitat y también en muchas ocasiones su hábitat esta muy alterado, por lo que no deberían de ser consideradas como especies en peligro, pero es fuertemente perseguida, por lo que el valor global del índice es alto. Por lo que respecta a aquellas especies que no tienen importancia económica, positiva o negativa, como el caso de algunos roedores o murciélagos, el factor

INDICE DE VULNERABILIDAD APLICADO A LAS ESPECIES PRESENTES EN
BAJA CALIFORNIA

SUBESPECIES	D	E	S	H	M	R	T
<i>Sorex ornatus lagunae</i>	4	2	4	2	4	2	4.36
<i>Notiosorex crawfordi crawfordi</i>	1	1	2	3	4	2	1.91
<i>Balanitopteryx plicata pallid</i>	3	2	2	3	1	4	2.94
<i>Mormoops megalophylla megalop</i>	1	2	1	3	1	4	2.16
<i>Pteronotus davyi fulvus</i>	2	2	1	3	1	4	2.38
<i>Natalus stramineus mexicanus</i>	2	2	1	3	1	4	2.38
<i>Antrozous pallidus minor</i>	3	2	1	3	1	4	2.71
<i>Eptesicus fuscus peninsulae</i>	3	2	2	3	1	4	2.94
<i>Lasiurus blossevilli teliotis</i>	1	3	2	2	1	4	3.32
<i>Lasiurus cinereus cinereus</i>	1	3	2	2	1	4	3.32
<i>Myotis californicus californi</i>	1	1	1	3	1	4	2.00
<i>Myotis evotis evotis</i>	1	1	1	3	1	4	2.00
<i>Myotis volans volans</i>	3	1	2	3	1	4	2.71
<i>Myotis yumanensis lambi</i>	3	1	2	3	1	4	2.71
<i>Myotis yumanensis yumanensis</i>	1	1	1	3	1	4	2.00
<i>Pipistrellus hesperus hesperu</i>	1	2	1	3	1	4	2.16
<i>Plecoptes townsendi pallescens</i>	1	2	1	3	1	4	2.16
<i>Tadarida brasiliensis mexican</i>	1	2	1	3	1	4	2.16
<i>Sylvilagus audubonii confinis</i>	3	2	2	2	2	1	3.12
<i>Sylvilagus bachmani exiguus</i>	3	2	2	2	2	1	3.12
<i>Sylvilagus bachmani peninsula</i>	3	2	2	2	2	1	3.12
<i>Lepus californicus magdalenae</i>	5	2	2	2	2	1	4.21
<i>Lepus californicus sheldoni</i>	5	2	2	2	2	1	4.21
<i>Lepus californicus xanti</i>	3	2	1	2	2	1	2.78
<i>Thomomys bottae alticolus</i>	4	1	2	5	4	2	2.28
<i>Thomomys bottae anitae</i>	3	1	2	5	4	2	1.95
<i>Thomomys bottae imitabilis</i>	4	1	2	5	4	2	2.28
<i>Thomomys bottae incomptus</i>	4	1	2	5	4	2	2.28
<i>Thomomys bottae litoris</i>	4	1	2	5	4	2	2.28
<i>Thomomys bottae magdalenae</i>	5	1	2	5	4	2	2.65
<i>Thomomys umbrinus russeolus</i>	3	1	2	5	4	2	1.95
<i>Thomomys umbrinus homorus</i>	3	1	2	5	4	2	1.95
<i>Ammodramus leucurus leucurus ext</i>	3	1	1	5	3	1	2.20
<i>Tamias obscurus meridionalis</i>	4	1	3	3	3	1	2.92
<i>Dipodomys merriami brunensis</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Dipodomys merriami llanoensis</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Dipodomys merriami melanurus</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Dipodomys merriami playcepha</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Dipodomys agilis eremoecus</i>	3	1	1	4	3	1	1.90
<i>Dipodomys agilis australis</i>	3	1	1	4	3	1	1.90
<i>Chaetodipus arenarius albulus</i>	5	2	3	2	4	1	4.56

Tabla 5.5. Listas de protección (continuación).

INDICE DE VULNERABILIDAD APLICADO A LAS ESPECIES PRESENTES EN
BAJA CALIFORNIA

SUBESPECIES	D	E	S	H	M	R	T
<i>Chaetodipus baileyi mesidius</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Chaetodipus fallax inopinus</i>	3	1	1	4	3	1	1.90
<i>Chaetodipus spinatus broccus</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Chaetodipus spinatus bryanti</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Chaetodipus spinatus lambi</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Chaetodipus spinatus latijugu</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Chaetodipus spinatus magdalen</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Chaetodipus spinatus marcosen</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Chaetodipus spinatus margarii</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Chaetodipus spinatus occultus</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Chaetodipus spinatus pensinul</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Chaetodipus spinatus prietae</i>	3	1	1	4	4	1	1.97
<i>Chaetodipus spinatus pullus</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Chaetodipus spinatus seorus</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Perognathus formosus infolatu</i>	3	1	1	4	3	1	1.90
<i>Orzomyus conesi pensinsulae</i>	5	4	4	2	4	1	5.55
<i>Peromyscus eremicus avius</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Peromyscus eremicus cinereus</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Peromyscus eremicus eremicus</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Peromyscus eremicus fratercul</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Peromyscus eremicus insulicol</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Peromyscus eremicus polypoliu</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Peromyscus eva carmeni</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Peromyscus eva eva</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Peromyscus maniculatus cineri</i>	5	4	3	1	4	1	7.31
<i>Peromyscus maniculatus coolid</i>	3	1	1	5	3	1	1.70
<i>Peromyscus maniculatus magdal</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Peromyscus maniculatus margar</i>	5	2	3	2	4	1	4.56
<i>Peromyscus truei lagunae</i>	4	2	3	2	4	1	4.03
<i>Neotoma lepida abbreviata</i>	5	2	3	2	4	2	4.64
<i>Neotoma lepida arenacea</i>	3	1	1	3	3	2	2.31
<i>Neotoma lepida latirostrata</i>	5	2	2	2	4	2	4.42
<i>Neotoma lepida marcosensis</i>	5	3	2	2	4	2	4.64
<i>Neotoma lepida molagrandis</i>	3	1	1	3	3	2	2.31
<i>Neotoma lepida notta</i>	3	1	1	3	3	2	2.31
<i>Neotoma lepida nudicauda</i>	5	2	3	2	4	2	4.64
<i>Neotoma lepida perpallida</i>	5	2	3	2	4	2	4.64
<i>Neotoma lepida pretiosa</i>	3	1	1	3	3	2	2.31
<i>Neotoma lepida ravidia</i>	3	1	1	3	3	2	2.31
<i>Neotoma lepida vicina</i>	5	2	3	2	4	2	4.64
<i>Canis latrans pensinsulae</i>	3	2	1	2	1	2	2.83

Tabla 5.5. Listas de protección (continuación).

INDICE DE VULNERABILIDAD APLICADO A LAS ESPECIES PRESENTES EN
BAJA CALIFORNIA

SUBESPECIES	D	E	S	H	M	R	T
<i>Spilogale putorius martirensi</i>	3	2	1	2	2	2	2.92
<i>Felis concolor improcera</i>	2	3	2	1	1	3	4.64
<i>Lynx rufus peninsularis</i>	3	2	2	1	1	3	4.74
<i>Odocoileus hemionus peninsula</i>	3	2	1	2	1	3	3.04
<i>Antilocapra americana peninsu</i>	3	3	4	1	1	4	6.48
<i>Ovis canadensis weemsi</i>	3	2	3	1	1	4	5.48

Figura 5.4. Lista de especies presentes en la Península de Baja California a las que se le aplicó el índice de vulnerabilidad. D=Distribución, E=Estado del hábitat, R=Relación de las especies con el hábitat, H=Interacción con el humano, V=Agilidad y S=Capacidad reproductiva.

que determina mucho su situación es el tamaño de su distribución y los dos factores del hábitat (ver anexo).

De la comparación con el índice de Ceballos y Navarro (1991), observamos que este considera valores que provengan de factores biológicos, como son el hábitat, relación del hábitat, capacidad reproductiva, influencia del hombre sobre las poblaciones, etc. y no permite que los valores del índice puedan estar modificándose con respecto a la situación de las especies, ya sea de manera positiva o negativa para las mismas. Por consiguiente, las especies de pequeños mamíferos quedan como frágiles. Por otro lado comparando datos obtenidos con el índice propuesto en este estudio con aquellas especies que se encuentran incluidas en el diario de la federación (1993; apéndice, 1a), se obtiene que para dos especies de pequeños mamíferos incluidas de Baja California, (*Notiosorex crawfordi* y *Leptoncyteris yerbabuenae*), los valores del índice no corresponden a su inclusión en la lista de protección, siendo los valores obtenidos de ambas equivalentes a especies comunes.

Para el caso de la primera, el resultado es lógico, ya que tienen una gran área de distribución, y la mayoría de ella está muy poco poblada, como es el caso del centro de la península de Baja California. Considerándose que esta especie en realidad no está en peligro, sino que los métodos de trampeo utilizados no son tan efectivos como para otras especies, además de pocos investigadores que invierten tiempo de campo en esta especie.

El índice asignado a *Leptoncyteris yerbabuenae* la sitúa dentro del grupo de las especies raras, pero el Diario de la Federación la considera en peligro de extinción. Se considera que la diferencia radica en que para el índice, esta es una especie de amplia distribución, no específica a un hábitat determinado, con una alta vagilidad y sin una presión directa sobre la especie. Estos cuatro argumentos combinados, dan como resultado su valor tan bajo. El caso de *L. yerbabuenae*, puede ser considerado como uno de aquellos en el que cuando se realizó la lista de especies en peligro, pudo haber sido consultado un especialista que

observó la disminución de las poblaciones en algunos sitios, por lo que fue incluida en la misma.

Si esta especie es considerada, por que no aquellas de los murciélagos que sus poblaciones están restringidas a pequeñas áreas de distribución, como es el caso de *Myotis peninsularis* y *M. milleri*. Quizá se deba a que son especies que no se han estudiado y se desconoce su situación y por ende no son incluidas en las listas.

Con el presente índice se determina una serie de especies que deben de ser consideradas para su ingreso a las listas de protección, ya que los resultados obtenidos provienen de un método menos subjetivo. Aunque cabe hacer la aclaración de que si no se tiene un criterio y un conocimiento básico de las especies, los valores que se le asignen a los parámetros del índice pueden ser tan subjetivos como cualquier otro índice. Por ende el resultado no sería representativo de la situación real de las especies.

Con base en estos argumentos se considera que el índice aplicado en este trabajo como un punto de vista más objetivo de la situación de las especies en la península. Porponiéndose que para el estado de Baja California Sur, sean consideradas cuatro especies como vulnerables, 44 en peligro y 10 en peligro crítico (tabla 5.6).

Especies frágiles o raras

En esta categoría, el la NOM-1994 incluye a *Chaetodipus dalquesti* la que actualmente está en sinonimia con *C. a. arenarius*, también a *Lepus californicus magdalenae* y *L. c. sheldoni*, de los que se considera que sus poblaciones se encuentran en buenas condiciones y no deberían de estar dentro de la lista. En contraparte encontramos que *Peromyscus truei lagunae*, *Sorex ornatus lagunae* y *Tamias obscurus* no se incluyen dentro de las listas y debería de estar como especies raras, ya que el hábitat en el que se les encuentra esta siendo alterado de manera rápida.

Especies vulnerables, amenazadas o apéndice I de CITES

En este punto se coinciden en la asignación de la categoría de protección entre el índice propuesto con la NOM-1994 en 28 especies. Nosotros consideramos a *Bassariscus astutus saxicola*, *Chaetodipus spinatus lambi*, *Myotis peninsularis* y *Spermophilus atricapillus* que la NOM-1994 no incluye y a *Chaetodipus baileyi fornicatus*, *Lepus insularis*, *Myotis vivesi*, *Peromyscus caniceps*, *P. dickeyi* y *Sylvilagus mansuetus*, que estan como raras. En contraparte la NOM-1994 toma en cuenta con la categoría de en peligro a *Dipodomys margaritae*. Con el índice obtenido no se considera bajo ninguna nivel a *Leptonycteris yerbabuenae* y *Notiosorex crawfordi*

La NOM-1994 enlista a *Oryzomys palustris peninsulae* y *Peromyscus maniculatus cineritiis* como amenazadas y a la fecha han sido declaradas como posiblemente extintas.

Lista de las especies de Baja California Sur según se propone para su protección

VULNERABLES

Leptonycteris yerbabuanae
Lepus californicus magdalenae
Lepus californicus sheldoni
Peromyscus truei lagunae

EN PELIGRO

Ammospermophilus insularis *
Bassariscus astutus insulicola
Bassariscus astutus saxicola
Chaetodipus arenarius albulus
Chaetodipus arenarius ammophilus
Chaetodipus arenarius siccus
Chaetodipus arenarius subluclidus
Chaetodipus baileyi fornicateus
Chaetodipus spinatus bryanti
Chaetodipus spinatus lambi
Chaetodipus spinatus latijugularis
Chaetodipus spinatus magdalenae
Chaetodipus spinatus marcosensis
Chaetodipus spinatus margaritae
Chaetodipus spinatus occultus
Chaetodipus spinatus pullus
Chaetodipus spinatus seorus
Felis concolor improcera
Lynx rufus peninsularis
Myotis peninsularis *
Myotis vivesi *
Neotoma lepida abbreviata
Neotoma lepida latirostrata
Neotoma lepida marcosensis
Neotoma lepida nudicauda
Neotoma lepida perpallida

Neotoma lepida vicina
Peromyscus caniceps
Peromyscus caniceps *
Peromyscus collatus *
Peromyscus crinitus
Peromyscus dickeyi *
Peromyscus eremicus avius
Peromyscus eremicus cinereus
Peromyscus eremicus insulicola
Peromyscus eremicus polyptolius
Peromyscus eva carmeni
Peromyscus maniculatus magdalenae
Peromyscus maniculatus margaritae
Peromyscus pseudocrinitus *
Peromyscus sejugis *
Peromyscus slevini
Spermophilus atricapillus *
Sorex ornatus lagunae

EN PELIGRO CRITICO

Antilocapra americana peninsularis 84 ejemplares
 censo 1993 (Cancino, com. per.)
Dipodomys insularis *
Dipodomys margaritae *
Lepus insularis *
Neotoma bunkeri * Posiblemeta extinta
Oryzomys couesi peninsulae Posiblemeta extinta
Ovis canadensis weemsi
Peromyscus maniculatus cineritius Posiblemeta
 extinta
Sylvilagus mansuetus *
Vulpes macrotis devia

Tabla 5.6. Clasificación de las especies presentes en Baja California Sur que se consideran deben de tener un estatus de conservación.

Con respecto a la lista de Ceballos y Navarro, la mayoría de sus asignaciones están de acuerdo con las de la NOM-1994, a excepción de *Dipodomys margaritae*, *Peromyscus caniceps*, *P. dickeyi*, *P. pseudocrinitus*, *P. sejugis*, *P. slevini* que las sitúan como fragil y *Myotis vivesi* que lo sitúan como en peligro.

La IUCN no considera a ninguna de las especies que se determinaron bajo el índice en alguna categoría de protección. En contraparte el CITES solamente incluye a *Bassariscus astutus saxicola* como en peligro.

Como se puede observar la mayor de las diferencias de asignación entre las especies son de aquellas endémicas de la región, lo que denota que muchas de las listas se realizan

desconociendo el área de distribución y el hábitat, por lo que al realizar trabajo de campo se refleja la situación de las poblaciones.

En el caso de *Notiosorex crawfordi* los métodos de colecta que se tienen para los insectívoros no son muy ineficientes, por lo que los registros son muy raros y gran parte de su biología es desconocida. La inclusión de *Leptonycteris* en la lista se cree que es más un producto de presiones de grupos en particular, por el interés de la protección de la especie y la disminución considerable de las poblaciones.

Especies en peligro, apéndice II de CITES

Bajo esta rango solamente se consideran a cuatro taxa para Baja California Sur. *Antilocapra americana peninsulæ* y *Ovis canadensis*. Queda claro que para todas las listas esta en peligro, a excepción de CITES para la primera, que la sitúa en el apéndice I, con lo que no se esta de acuerdo.

Neotoma bryanti y *Vulpes velox devia*, la NOM-1994, las enlista como amenazada y el índice en peligro, esta última desición tiene como base el mal estado del hábitat y la gran cantidad de especies ferales para la primera y la cacería para la segunda.

Subespecies que se han registrado como extintas

Hasta el momento se tiene estudios que permiten considerar a dos subespecies como extintas, la primera es *Oryzomys couesi peninsularis*, de la región de los cabos (Alvarez-Castañeda, 1994) y la segunda es *Peromyscus maniculatus cineritius*, de isla San Roque, en el Pacífico mexicano (Alvarez-Castañeda y Cortés-Calva, en prensa). Además se considera que *Dipodomys insularis* debe de encontrarse en estado crítico, ya que se le ha buscado en varias ocasiones, en los sitios donde previamente se habían colectado y no se ha tenido éxito, pero por el tamaño de la islas puede ser que en otros sitios si exista.

Peromyscus maniculatus cineritius

Dentro de la fauna insular de Baja California, los roedores son los mamíferos terrestres más comunes, destacando el género *Peromyscus* (Huey 1964, Lawlor 1983). Los individuos del género se distribuyen en las islas del Pacífico y del Golfo, estando afectada su presencia por factores ecológicos, de productividad y disponibilidad del recurso alimenticio, historia natural, competencia y predación (Munger *et al.*, 1983).

En los ecosistemas sin disturbios existen en forma natural mecanismos reguladores, que mantienen los niveles de población de una especie en un punto de equilibrio (Owen 1977). Sin embargo, cuando un ecosistema original llega a ser reestructurado por el hombre, tiende a simplificarse, con la resultante alteración de las influencias estabilizadoras de los

factores reguladores dependientes de la densidad, de esta manera la introducción de especies animales (Konecny 1987a, 1987b, Van Rensburg y Bester 1988) ha tenido efectos adversos para las comunidades nativas de fauna silvestre.

San Roque es un cayo rocoso situado a 3.2 Km de la costa, frente a la Bahía del mismo nombre, la isla tiene aproximadamente 1.2 Km de longitud y 1.6 Km de ancho. La elevación máxima de la isla es de 15 m sobre el nivel del mar y no cuenta con agua dulce (Muñoz 1946), siendo muy parecida a las demás de la costa del pacífico (Nelson 1922). Es una isla de nidación de gaviotas, cormoranes y pelicanos. Reconociéndose un sólo mamífero terrestre *Peromyscus maniculatus cineritius*, el cual es subespecie endémica (Allen 1898, Osgood 1909, Nelson 1922, Hall 1981).

La explotación de las diferentes islas mexicanas en el siglo diecinueve y veinte, por parte de compañías Americanas y Mexicanas, como minas de guano, creó un fuerte impacto en su ecología, como fue el caso principalmente para isla Raza, San Pedro Mártir y Patos (Hobbs 1872, Goss 1888, Browne 1869).

De los años 40's a los 70's San Roque fue una de las tantas islas donde se extraía el guano para la producción de fertilizantes (Com. pers.), por lo que en ella se establecieron campamentos permanentes para los vigilantes y temporales durante el periodo de extracción. Uno de los veladores nos indicó que en los años 60's y 70's los campamentos eran un foco de reproducción de ratas, siendo constantemente introducidas por los barcos transportistas del guano. Sin embargo al mismo tiempo se suministraban grandes cantidades de veneno para su control, esto con el objetivo principal de proteger a las aves y polluelos durante la nidación. Tales actividades a lo largo de los años, indudablemente afectaron los patrones biológicos de la especie nativa. Según los informes de los pobladores para finales de los 60's, la única especie de mamífero presente en la isla era la rata negra.

En 1994 el CIB estudió biológicamente las islas del Pacífico de Baja California Sur. Como parte de este proyecto se procedió al estudio mastozoológico de esta, teniéndose como uno de los objetivos la colecta del único mamífero endémico de la isla. Después de realizar una serie de entrevistas y de conocer la situación del manejo de venenos en la isla, se procedió a realizar una colecta exploratoria para determinar la situación de las especies de mamíferos terrestre endémicos e introducidos.

Para esto se establecieron transectos, utilizando trampas del tipo Sherman, los que incluían las partes escabrosas donde se podían encontrar las madrigueras y áreas abiertas en las que pudieran tener actividad. Unos de los transectos se localizó en el lado este de la isla en un sitio próximo a donde anteriormente se acumulaba el guano para ser embarcado, y donde se encontraba el campamento de vigilancia y explotación, la que sigue siendo utilizada por los pescadores como campamento. Los otros dos transectos se localizaron al oeste, próximos al faro, región propicia para la localización de madrigueras, debido a la

lejanía de los campamentos y abundancia de vegetación. La especie vegetal dominante fue *Mesembryanthemum crystallinum*.

El resultado obtenido fue que no se colectó ningún ejemplar de *Peromyscus maniculatus*, ni se observaron rastros de su presencia o actividad. Por lo anterior suponemos que en la actualidad el único mamífero endémico de la isla muy posiblemente se encuentre extinto, debido a la alteración, introducción de especies y uso de venenos a su hábitat. Sumándose a la lista de las especies mexicanas extintas o en proceso de extinción. De ahí que se enfatice sobre el impacto de la actividad humana al alterar el equilibrio existente entre las especies y su ambiente (Owen 1970), y en un estudio más detallado de las islas en México.

Oryzomys couesi peninsularis

Esta subespecie fue descrita como *Oryzomys peninsularis* por Thomas (1897c), con seis ejemplares procedentes de Santa Anita, en el sur de la Península. Hall (1981) la considera por primera vez como subespecie de *Oryzomys couesi*, como resultado de la variación encontrada en esta especie. En 1906, Goldman (1951) colecta ejemplares en Santa Anita y San José del Cabo, describiendo algo de la vegetación, además menciona que la subespecie se puede encontrar en todo el valle, cuya anchura es de 1 a 2 millas, irrigado por un río y con plantíos de caña de azúcar. Llegando a considerarse como uno de los valles más prospero de la península.

Nelson (1922) sugiere que esta especie fue introducida entre los productos provenientes de la parte continental, como sería el caso de los plátanos. Dicha aseveración y el hecho de que fuera una de las pocas especies de mamíferos relacionada a los humedales de Baja California Sur, implicó que se tratara de colectar entre 1991-1994, colocándose más de 950 trampas sherman y de golpe, no colectándose. Las trampas fueron colocadas en los cultivos de caña de azúcar, chile, tamarindo, naranjas, palmas, maíz, vegetación secundaria y matorral sarcocuale. Las especies colectadas fueron: *Chaetodipus spinatus*, *Peromyscus eva* y *Neotoma lepida*.

Del análisis de fotografías aéreas recientes se analizó el posible hábitat que puede ser utilizado por la especie, el que se calculó en aproximadamente 13 km². Goldman (1951) comenta que a principios de siglo, el valle tenía un río permanente usado para la agricultura. Actualmente no existe y el agua para este fin debe de ser bombeada desde 40 m. Por otro lado el estero de San José ha sufrido una fuerte contaminación desde el inicio del desarrollo turístico de los cabos, principalmente por la presencia de la planta de tratamiento de aguas negras, la que cuando la demanda es mayor que la capacidad de ésta vierte las demasías en el estero.

La vulnerabilidad de la especie, la considerable reducción del hábitat y la imposibilidad de coleccionar la especie hace suponer que actualmente se puede considerar con extinta.

CONCLUSIONES

En la actualidad existen varias listas para proteger a las especies, muchas han sido realizadas con bases en estudios biológicos, pero la mayoría son producto de consultas a investigadores sin un estudio previo o por cuestiones políticas, por lo que es necesario realizar más estudios directos con las poblaciones de las especies que están en las listas o que se pretendan incluir. Este estudio realizado en una área muy particular de México, está demostrando desde mi particular punto de vista que muchas de las normas de protección que se están implementando tienen que ser aterrizadas y colocadas en la realidad del país, al grado de que se están registrando taxa como extintas y ninguna de ellas estuvo nunca dentro de las especies consideradas como en peligro.

Es necesario una mayor vinculación entre el trabajo normativo y el de campo, que el primero tenga sus bases y fundamentos en el segundo. Esto solamente se alcanzará cuando exista coordinación real entre las instituciones normativas y las de investigación de manera directa, y no a nivel de autoridades, quienes desconocen la situación real.

Otro punto que debe ser considerado es el exceso de centralismo, ya que en la actualidad las instituciones de la zona metropolitana no tienen el conocimiento, ni el capital para poder realizar investigaciones en todo el país, es imposible que los gastos de traslado sean igual de altos que los de campo. Por otra parte en la actualidad el país tiene una nueva generación de Universidades, Institutos y Centros en la provincia que puedan empezar a ser tomados en cuenta para hacer las evaluaciones regionales.

De no darse este cambio en un período perentorio, la normatividad en este punto como en varios más, seguirá distando mucho de la realidad y la normatividad no será la adecuada para conservación y manejo de las especies del país.

El índice desarrollado en este trabajo, dió como resultado un mayor número de especies a ser incluidas dentro de las listas oficiales, que las que actualmente se consideran (ver anexos).

Lo anterior guarda mayor congruencia con los trabajos de campo realizados en la península e islas adyacentes. Este índice hasta el momento ha resultado ser productivo, ya que por medio de su uso se han localizado especies de alto riesgo. lo cual se ha corroborado al tratar de coleccionarlas, habiéndose encontrado que las poblaciones para determinadas áreas ya no existen. Estos hechos están dando como resultado que la lista de especies de roedores nativos extintos de la península de Baja California Sur se incremente considerablemente.

El índice fue diseñado no pensando únicamente en la península de Baja California, sino que pueda ser aplicado en diferentes áreas y también para grupos zoológicos, tanto a nivel de especie como de subespecie y como herramienta imparcial para la evaluación de la situación de varias especies que se encuentran amenazadas o en peligro, además de estar acorde con las categorías propuestas por la IUCN (1994).

Las características necesarias para la aplicación del índice, se basan en el conocimiento de la biología básica de las especies y subespecies, información que puede ser obtenida por personas que las hayan estudiado, sin tener que realizar trabajos de campo muy profundos sobre ellas. Sin embargo a medida que se proporcione una mejor calidad de datos, mejor serán los resultados obtenidos.

VI

DISCUSION GENERAL

En la actualidad la taxonomía de los mamíferos está en una época de revisión completa, utilizándose una serie de nuevas técnicas para conocer su clasificación. Este proceso de cambio ha repercutido indirectamente en la conservación de los mamíferos desde varios puntos, en específico para las presentes en las islas, debido a la propuesta de cambios taxonómicos para especies y subespecies.

La variación de nivel taxonómico afecta a la política de conservación que es utilizada, ya que no se tiene el mismo criterio para la protección de especies y de subespecie, ya que la segunda se considera como una población de la primera, por lo que las medidas de protección son menos intensas y al mismo tiempo la atención que reciben, por parte de las instituciones federales encargadas de la protección es menor, como se ha observado en varias de las presentes en las islas del Golfo de California, donde se han protegido diferencialmente a los grupos y a las poblaciones de especies sobre las de subespecies.

La UICN (1980) considera dentro de su estrategia para la conservación los siguientes puntos:

- 1) El mantenimiento de los procesos esenciales y los sistemas vitales.
- 2) La preservación de la diversidad genética.
- 3) El uso sostenido de las especies y sus sistemas.

De los puntos mencionados anteriormente el dos es considerado por la gran mayoría a nivel de especie, ya que el aporte genético de las subespecies es considerablemente menor, repercutiendo directamente para la determinación de áreas protegidas y taxa, teniendo el nivel de especie valor preponderante, mientras que el de subespecie ha quedado de lado.

Otra de las afectaciones del constante cambio en la nomenclatura, para las personas no especializadas (como es el caso de varios de los administradores de fauna, encargados de la protección) es que varias especies en los últimos años han cambiado más de una vez de nomenclatura, por lo que al no conocer el continuo cambio, sinónimos y separaciones, se ha dado el caso de que se entreguen permiso para la colecta y/o aprovechamiento de especies con un sinónimo que no se encuentra dentro de ninguna de las listas, pero según la lista oficial,

debería de estar protegida. Razón por la que se consideró necesario la revisión de la nomenclatura y taxonomía de las especies de la región, con lo cual aquella persona que no este familiarizada con los cambios, puedan de manera fácil informarse a que especie nos referimos y las causas del cambio.

A pesar de los cambios que han tenido la nomenclatura, en términos generales la diversidad se han conservado prácticamente en la misma cantidad, ya que aunque algunas especies se han fisionado, otras se han fusionado, tres se han extinguido y se tienen tres subespecies que serán descritas en fechas próximas. En realidad la nomenclatura no tienen efectos en la diversidad de taxa de la península, sino que este tiene su origen en una serie de procesos geológicos, entre los que se incluyen la separación de la península de la región continental, el efecto de las glaciaciones y la variación en el nivel del mar, que ha permitido la existencia de un puente a través del Golfo de California a la altura de las islas que se encuentran en la parte media con el continente, así como la invasión de muchas islas que actualmente se encuentran aisladas.

Es un hecho que, la península dista mucho de ser la más diversa del país, incluso cuando se habla de diversidad de mamíferos en México, es de las menos consideradas, ya que la atención siempre se centra en las zonas tropicales o en el eje volcánico transversal. Pero realizando un análisis ponderado de especies endémicas por área, se observa que las islas del Golfo de California, y del noroeste en general, son la región con mayor cantidad de taxa endémico por área. Es decir, constituye el sitio de la República Mexicana donde las especies endémicas tienen la menor área de distribución en promedio, con la desventaja de ser islas pequeñas en su mayoría, con poblaciones propensas a la perturbación y fauna feral introducida, muestra de ello es el alto número de especies extintas, más que en ningún otro sitio de la República.

La diversidad dentro del Estado se puede explicar por la conjunción de varios factores zoogeográficos, como es el caso de que la península en un principio, cuando estuvo conectada al continente, debió de tener una fauna de origen Neotropical, la que actualmente está representada por unas pocas especies de murciélagos, desapareciendo el resto de los representantes de los demás ordenes de la región. Este proceso hasta la fecha no ha sido esclarecido, ni se tiene una teoría sólida para su explicación, aunque como se expresó, se planteo la teoría que la selva baja caducifolia se redujo durante la última glaciación.

Esta hipótesis se basa en el hecho de que se han registrado restos óseos del pleistoceno, rancho labreano tardío, en el Carrizal, dentro de los planos de Magdalena, al sur de La Paz, de camellos, caballos, bisontes, mastodontes y conejos, para el carrizal (Ferrusquía-Villafranca y Torres-Roldán, 1980), conservándose hasta la fecha la especie de conejo por ellos mencionada, siendo ejemplo viviente la población relictual del Berrendo, la que considero en el pleistoceno fue continua desde el sur de los Estado Unidos hasta la región de Los Cabos, pero por el proceso de formación del desierto de Sonora su área de distribución se fue restringiendo hasta quedar en un principio aislada y posteriormente se restringiría de manera natural hasta su

posible extinción, pero para el caso de esta especie el hombre ha tenido gran importancia en la aceleración del proceso.

Ferrusquía-V y Torres-R (1980) relacionan las especies fósiles con áreas que presentaban pastizales, además de ambientes lacustres, basándose en el tipo de sedimento y la presencia de tortugas de gran tamaño. Por otro lado análisis polínicos del estero de enfermería (Sirkin, en prensa), entre Pichilingue y la Paz, demuestran la presencia de polen de *Pinos* de manera intermitente en los últimos 8,500 años, lo que implica que cerca de la región debió de existir el género. Por otra parte Lillegraven (1972, 1976) registró Insectívoros y Marsupiales de El Rosario, Baja California, para el Mesozoico cretácico campaniano, lo que demuestra, por estar más al norte, que la totalidad de la península estuvo poblada por marsupiales, por lo menos durante el período que estuvo unido al continente, orden netamente Neotropical, siendo posteriormente repoblada por las especies con distribución boreal.

La conjunción de estos hechos hacen suponer que la vegetación de la península pasó de tropical a templada, planteando las evidencias para poder establecer la conexión a través de la península de vegetaciones de origen templado, siendo utilizada por *Sorex ornatus* y *Peromyscus truei* para invadir la región de los Cabos, restringida su distribución actual a la sierra de La Laguna. Durante este período la vegetación tropical se debió de restringir a pequeños refugios, los que muy probablemente fueron las áreas más húmedas y cálidas de las cañadas, en la región de los cabos, se piensa que la reducción fue tal que muchas de las especies desaparecieron, tanto vegetales como animales, existiendo cambios en la composición florística, la que afectó directamente a las poblaciones de mamíferos de origen neotropical, con alimentación dependiente de productos de la vegetación tropical, por lo que las que explotaron recursos no tropicales (polen e insectos), pudieron subsistir, mientras que las que no lo hicieron, paulatinamente fueron sustituidas por especies de origen neártico.

Desde el punto de vista florístico, la selva Baja Caducifolia de la región de los Cabos, es muy pobre en especies, a comparación de su equivalente en Sinaloa (León de La Luz, *per. com.*) y varias de las especies pueden ser encontradas dentro de zonas con características más bien de desierto, siendo las diferencias entre estos dos tipos más de talla y cobertura que de composición de especies (León de la Luz, *com. per.*). Ferrusquía-V y Torres-R (1980) plantean que la desertificación de la península es muy reciente, dándose con el génesis del Desierto Sonorense en el Rancho breano tardío.

Para conocer en la actualidad como se comporta las especies según su origen zoogeográfico y la diversidad en la región de Los Cabos, se realizó un transecto de este-oeste a través de la sierra de La Laguna, muestreando en cada uno de los tipos de vegetación. Obteniendo que las especies neotropicales se encuentran principalmente en la selva baja caducifolia, con preferencia del lado este, donde se está la mayor cantidad de mantos acuíferos superficiales, concordando también con ser el área más cálida, por lo que se puede considerar que los

refugios de fauna y flora tropical, durante invasión de las Neárticas quedo en esta parte de la península. Mientras que mayor cantidad de especies totales aparecen en el lado del Pacífico (oeste), pero con un mayor componente de Neárticas. El otro sitio que mostró fauna muy particular fueron las partes altas, en las que hay especies aisladas, por lo que esta región puede ser considerada actualmente como un refugio de especies Neárticas, dentro de un desierto tropical, que tiende a la aridez.

Por otro lado es sabido que la tierra se encuentra en un proceso global de calentamiento y reducción de las precipitaciones, ambos en tiempos geológicos. Esta situación está creando tres áreas críticas en la región de Los Cabos. Las partes altas, con bosque de pino y pino-encino, el que gradualmente se están reduciendo su área de extensión por factores naturales, afectando directamente a las especies nativas, por medio de la reducción en la precipitación y disponibilidad de agua para el hábitat de las musarañas.

Las otras áreas son la selva baja caducifolia y los humedales, los que se están afectado principalmente por la reducción de las precipitaciones, que a su vez repercuten en las especies de mamíferos que en ellas habitan. Todo esto sin considerar las presiones que está ejerciendo del humano sobre ellos. Los tres sitios son importantes para la conservación de especies, en particular para el caso de los mamíferos, el bosque de pino y la selva baja caducifolia, debido a las especies que en ellos habitan. Ambos pueden ser considerados como refugios actuales, el primero por una contracción de la vegetación, mientras que el segundo como la expansión de lo que posiblemente fue un refugio pleistocénico, que no puede llegar a ocupar toda su área original, debido a el movimiento de la placas tectónicas y el proceso del nacimiento del desierto Sonorense.

Para aspectos de conservación, estas dos áreas deben de ser tomadas en cuenta y en la actualidad están dentro de la reserva de la biosfera de la sierra de La Laguna, pero hay que considerar en los programas de conservación que el ambiente está cambiando por factores naturales en contra de las necesidades de las especies, por lo que mantenerlas en las condiciones actuales puede no ser lo mejor, lo que obliga a realizar estudios específicos de las especies y seguimiento del comportamiento de las poblaciones a largo plazo. Por otro lado si se analizan a las especies desde el punto de vista de los índices propuestos solamente *Myotis peninsularis* esta dentro de la lista de especies a protegerse, más en cambio a nivel de subespecie, son muchas más de las consideradas.

Otra serie de problemas que está afectando fuertemente a las especies nativas son las introducidas, las que tienen influencia más notoria en las islas, debido a que ser áreas de menor tamaño, por lo que el daño producido es mayor. Entre las especies que se han detectado como las más perjudiciales están los gatos, por su predación directa sobre las especies nativas y las cabras, por la competencia del alimento y acelerar el proceso de erosión. En las áreas no

insulares destaca la presencia del ganado, el cual está alterando fuertemente el hábitat y desplazando a varias de las especies nativas.

Uno de los problemas más interesantes que se planteó desde el inicio del presente trabajo era el elaborar un método con el cual se pudiera, de una manera imparcial, tomando los datos biológicos que se tienen de las especies y el conocimiento del hábitat, determinar cual es la situación actual de las especies presentes en la península y en la zona continental. Para el efecto se diseñó un índice, en el cual se toman en cuenta parámetros biológicos de las especies o subespecies. Este índice fue probado con los datos relativos a las taxa insulares y peninsulares, de distribución restringida y amplia.

Uno de los puntos que se destaca del presente índice y que ha sido causa de comentarios es que no tomar directamente la biomasa de las especies ni el nivel trófico, pero se considera que ambos factores están incluidos. El primero en el tamaño de camada, ya que a mayor biomasa, menor número de crías y camadas más espaciadas. Por otro lado los dos conceptos están incluidos en la relación con el hábitat.

El índice propuesto fue contrastado contra el de Ceballos y Navarro (1991), el que como se mencionó en los capítulos correspondiente, no tienen la capacidad de variación en el tiempo y está determinado por muchas variables que no toman en cuenta la capacidad de variación con respecto a las modificaciones del hábitat en favor o en contra de las taxa, por otro lado varias de las variables son inmutables numéricamente, aportando siempre el mismo valor, independientemente del grado de alteración o relación.

Este análisis fue comparado con los resultados de las listas de protección que se tienen para la región, encontrando que varias de las especies coinciden en la clasificación del Diario Oficial de la Federación, parte de esto por la consulta de la representación de la UICN al que suscribe, que a su vez participó en la elaboración de la lista, pero la presentada por la federación no tienen ningún argumento biológico. En contraparte la lista del presente trabajo da los elementos y las formulas calculadas, así como la justificación, comparándola al mismo tiempo con los otros índices que se han elaborado en el país.

Como se observó en el trabajo, la hipótesis de la situación de las especies y el resto de los análisis se basaron en los datos obtenidos del índice propuesto, mostrando que las poblaciones de las especies de las islas son las que se encuentran más dentro de las listas de especies amenazadas y en peligro, contabilizando el mayor número de taxa extintos y extirpados. Esta situación llevó a revisar de manera detallada a las islas, para lo cual se utilizó como criterio la teoría del equilibrio insular, obteniéndose que algunos puntos de la teoría no pueden aplicarse, pero pueden ser utilizados para describir la situación de la fauna en las islas y cuales de ellas pueden ser consideradas como críticas. Se obtuvo que: Espiritu Santo, San José y Coronados, además de contar con especies en peligro de extinción, en función de los datos obtenidos del

índice, tienen al parecer más especies de las que teóricamente deberían de tener. Así al conjuntar los datos conllevan a determinar las como áreas de gran inestabilidad biológica y que deben de ser sujetas al estudio minucioso, ya que de ellas se están determinando fuertes alteraciones en la fauna nativa y por ende deben de recibir un esfuerzo de conservación adicional y en algunos de los casos dirigido a especies en específico.

Relacionando el resto de las islas en las que se encontró inestabilidad por la cantidad de especies, se observa que existe una relación con el índice obtenido para las especies que en ella la habitan. Por lo tanto, se considera que existe una relación directa, que se complementa con la cantidad de área de distribución de los taxa y que necesitan un mayor trabajo de conservación.

Como se mencionó la mayoría de las áreas en las que se encuentran especies con problemas son protegidas, por lo que este problema teóricamente no debería de estar presente, pero lo que está sucediendo es que no existe un programa real que las proteja. En México, la fauna, su uso y aprovechamiento es de la nación, por lo que toda es responsabilidad de la federación y es en el centro del país donde se dictaminan las políticas a seguir a nivel regional, desconociendo en la mayoría de los casos la situación en los Estados, lo que desalienta la integración del gobierno estatal en la participación de un recurso del cual no puede obtener ningún tipo de beneficio. Por lo que la fauna debería ser administrada en las agencias estatales del gobierno federal con coparticipación de los gobiernos del Estado, compartiendo ambos recursos y beneficios.

Ejemplo absurdo es la solicitud de los permisos de colector científico, lo que necesitan gran cantidad de trámites y tardan meses en otorgarse, aunque en el papel sean pocos y rápidos, y la participación estatal es mínima, ya que la federación a lo más les informa del otorgamiento del mismo, cuando el trámite debería de realizarse en la delegación estatal con el aval de la federación.

Es necesario que cada región desarrolle sus propios planes, ya que como le menciona Soulé (1991) los planes de una área no siempre son los mejores para otra y es un hecho que la situación que se presenta en la península es única en el país, por lo que no deberán de ponerse en marcha programas que no hayan sido exhaustivamente probados en la región, independientemente de los resultados que hayan dado en otros sitio. Caso concreto fue el envenenamiento de los mamíferos de isla San Roque, con la justificación de la protección de las especies de aves que en ella anidan, no considerando nunca la extinción de la especie nativa que ya habitaba. Pero esta medida tuvo apoyo por parte de directivos de agencias Federales, ya que había sido aplicada en otras islas con éxito.

Por otro lado no existe control para el desembarco y la colecta de "mascotas" por parte de los turistas en islas o áreas protegidas o penalización por el "olvido" de sus animales

domésticos, siendo esta última factor importante para la conservación de las islas. Al respecto la Universidad Autónoma de Baja California Sur, realizó una investigación sobre el número de mascotas, gatos y perros, que son bajados en las islas por los turistas en yate, obteniéndose que en promedio para Espíritu Santo llegan a ser mas de cuatro por día.

Otro caso es el calendario cinegético, el cual permite la cacería de ardillas para Baja California Sur, sin especificar cuales. En el estado existen solamente cuatro especies, dos de Juancitos (*Ammospermophilus*), poco interesantes para los cazadores y una habita en una isla protegida, una ardilla de tierra (*Tamias*), de pequeño tamaño, que habita en el Vizcaino y la ardilla negra (*Spermophilus*), la más cazada, de mayor tamaño y que se encuentra considerada en este estudio como Amenazada. Por lo que es necesario saber la situación de las especies, realizar un estudio exhaustivo de cada una de las que puedan ser consideradas como amenazadas y en peligro, para establecer programas que evalúen cada determinado tiempo la situación de las poblaciones de las especies presentes en el estado y con bases académicas se determine la forma y cuotas de explotación.

De no realizarse algún programa de este tipo o similar, la existencia de las áreas protegidas en el Estado seguirán siendo un papel en un escritorio, sin acción directa sobre las especies que debería de resguardar y la lista de taxa extintos se incrementará sustancialmente a corto plazo.

En contraparte hay que considerar que de funcionar de manera adecuada el sistema de áreas protegidas en el Estado de Baja California Sur, debería de ser considerado de los mayores y mejores de la República e incluso a nivel mundial. Este sistema cubre más del área recomendada por las instituciones internacionales y solamente una especie tiene distribución fuera de alguna de ellas, pero habita en una isla (*Dipodomys margaritae*), áreas bajo la jurisdicción de la Secretaría de Gobernación y cerca de una base naval, por lo que debe de ser la más protegida de todas.

El poder combinar este buen sistema de áreas protegidas con un programa científico de evaluación, monitoreo e investigación puede hacer al estado de Baja California Sur, un ejemplo del conservación y el aprovechamiento de los recursos de manera racional, a través de la explotación racional de ellos, destacando el ecoturismo como una fuente viable y que esta siendo explotado por empresas extranjeras, interesadas en la conservación de las islas, llegando en algunos momentos al conservacionismo, que sería un extremo en el que debe de evitarse caer, ya que los recursos del Golfo de California son de gran importancia económica para los Estados que lo circundan.

La realidad de los pequeños mamíferos en el Estado ha llevado a darnos cuenta que su situación necesita como primer punto evaluación de las poblaciones y el estudio básico de su biología y ecología. En la actualidad las especies, se han mantenido protegidas por la inaccesibilidad de las áreas y de las islas. Hasta recientemente, fueron considerados en lo

individual, pero a pesar de esto no han recibido ninguna acción directa en su beneficio. En los últimos años en la biología de la conservación se han presentado muchas discusiones sobre si realizar la preservación *in situ* o propagación; los beneficios de la ingeniería genética y sobre todo la conservación de especies y subespecies contra la de los ecosistemas (Soulé, 1991). Se considera que esta serie de teorías deben de ser discutidas y aplicarse, según el caso a las especies que habitan en la península, después de realizar las evaluaciones pertinentes.

VII

CONCLUSIONES GENERALES

La diversidad de mamíferos de la península, tiene su origen en una serie de fenómenos geológicos y climáticos, que han influido directamente en los patrones de distribución de la fauna y la flora. Su invasión se ha concebido como: norte sur, por las fauna neárticas (plioceno-pleistoceno), denominado efecto península, desplazando a las tropicales, previamente existente en la península, por el proceso de especiación, y por el efecto peninsular dual.

Se propone que con base a la historia de la separación de la península en dirección noroeste y la existencia de un puente a través de las islas de la parte media (Angel de la Guarda, Tiburón, etc.), la colonización de las islas se realizó en dirección Oeste-este, mientras que la península este-oeste, primero en la parte de Los Cabos con la separación de la península y en eventos posteriores a través de las islas de la parte media y por último en la parte más al norte, esto lo muestran los patrones zoogeográficos, lo que explica la gran cantidad de especies endémicas de la región.

Por otra parte los factores climáticos, geológicos y ecológicos están evolucionando de manera que no son benéficas para algunas de las especies, como es el caso de las habitantes en la Sierra de la Laguna, de origen neártico, pero no adaptadas a las áreas xerófilas. Además de afectar directamente a las especies de origen Neotropical, las que se considera que fueron abundantes y que actualmente se restringen a un manchón de Selva Baja Caducifolia. Esto llevó a la hipótesis de la compactación de la selva, permitiendo sobrevivir solamente a aquellas especies capaces de alimentarse en un tipo de vegetación diferente a la selva, por tanto se desaparecen las especies frugívoras y granívoras tropicales. Por lo que se considera que la diversidad en general de la península tenderá a disminuir de manera natural en los próximos siglos.

La relación área-número de especies al parecer funciona como un buen modelo de predicción, del cual el número teórico de especies que debe de haber por cada una de las islas puede servir como una primera medida para determinar en cuales islas se tiene un posible problema de sobrecarga, con esto analizar las situación de las poblaciones presentes, lo que permitirá determinar cual es la más susceptible de ser desplazada.

Este análisis puede ser también utilizado para islas en condiciones naturales y con especies introducidas, obteniéndose para el caso de las islas estudiadas los siguientes puntos:

A) En algunas se observa desplazamiento de la línea teórica, lo que se interpreta como que se encuentran más taxa de los que teóricamente deberían de existir, esto sin incluir a las especies que han sido introducidas por el hombre. Así, el equilibrio insular todavía es inestable, por lo que el número de taxa deberán de tender al equilibrio, razón que llevará a la extinción natural de especies y subespecies en las islas en tiempos ecológicos.

B) Las islas maduras son aquellas en las que las poblaciones de las especies se encuentran estables, de estas no se han registrado taxa extintos recientemente, más en cambio en las puente es donde se presenta mayor inestabilidad y es donde se tienen registradas taxa en peligro o extintas.

C) En relación al número de especies y al tipo de las presentes, se reflexiona que las islas oceánicas (Lejanas) deben de ser consideradas como maduras, desde el punto de vista de equilibrio insular, mientras que las puente (cercanas) como no maduras y en proceso de estabilización, lo que implica que en las islas cercanas se espera una mayor tasa de extinción en los próximos años que en las lejanas.

D) En la mayoría de las islas se detectaron especies introducidas, destacando el gato, la rata gris, la cabra, borregos y en isla Cerralvo la liebre (*Lepus californicus*) y en San Marcos los juancitos (*Ammospermophilus leucurus*), que afectan a las nativas y que están alterando la composición.

E) Al introducir especies no nativas se está realizando sobrecarga de las islas, forzando la estabilidad, desviando el equilibrio hacia una mayor inestabilidad, lo que repercutirá en una mayor tasa de extinción a largo plazo. Adicionalmente hay que considerar que la introducción de especies no adaptadas fisiológicamente a hábitat xerófilos, repercute en el óptimo aprovechamiento de los pocos recursos existentes.

F) La presencia del hombre ha adicionado energía indirecta a las islas, lo que por el momento esta beneficiando a las especies introducidas (principalmente ganado) y afectando a las nativas, llevando a las islas a un equilibrio inestable.

G) *Neotoma bryanti* de isla Coronados, es uno de los ejemplos de la afectación de las islas por algunos de los puntos antes mencionados, ya que su extinción se debió a:

- 1) Ocurrir en la isla más especies de las que teóricamente debiera de tener, según la proyección de la teoría del equilibrio insular.
- 2) La introducción de especies no nativas
- 3) Ser la especie más vulnerable de las presentes en la isla.
- 4) La presencia misma del humano.

H) Para el caso de *Peromyscus maniculatus crinitus*. Se considera que la extinción fue afectada de manera directa por la actividad humana y la introducción de especies no nativas.

El estado de Baja California Sur, solamente una especie no tiene distribución dentro del sistema de áreas protegidas, por lo cual se considera que en el papel la protección de las especies es buena, pero la falta de un plan de manejo y de la aplicación de la poca normatividad existente, ha llevado a que varios taxa sean consideradas como extintos y que sea de vital importancia el desarrollo de programas de conservación y seguimiento de las poblaciones en el Estado. Lo que repercutirá en detener la extinción de taxa como los mencionadas y como *Oryzomys couesi peninsularis*, por la reducción natural y modificación de su hábitat.

El índice que se determinó muestra una lista de especies en la que se considera en comparación con el Diario Oficial de la Federación que realmente existen un 137% más taxa amenazados, 200% más en peligro y la existencia de extintas, debiendo de ser consideradas estas para ediciones posteriores del Diario Oficial y retomar lo que a juicio de otros investigadores deban de ser considerados.

Para el caso de las islas, al ser parte de la península tenían más especies que se distribuían dentro de ellas, al reducirse y convertirse en islas, muchas de las especies tendieron a extinguirse o están de manera natural en ese proceso, siendo favorecido por el hombre a través de su actividad. Tal tendencia implica que para la conservación de las especies se tiene:

A) La extinción de algunas se esta dando como un proceso natural, por el simple hecho de la maduración de la isla al proceso vicariante y el número de especies deberá de llegar al equilibrio en función del espacio y los hábitats disponibles, por lo que los procesos de conservación que sobre algunas de las especies se realicen será paliativos, pero no resolutivos, por ir en contra del proceso natural.

Para el caso de muchas de las islas este proceso se esta acelerando por la presencia de especies introducidas, las que además están modificando las condiciones naturales, lo que puede repercutir en modificaciones definitivas de la estructura poblacional a largo plazo.

B) En caso que las islas hayan encontrado su equilibrio, las modificaciones que están sufriendo las han alterado, por lo que para poder mantener algunas de las especies de las islas se deberá de incrementar los métodos de protección y restauración de manera de poder mantenerlas a pesar de la modificación del ambiente y de su tendencia natural.

Los datos de las especies extintas en función de las islas en las que se encontraban distribuidas nos hacen considerar que las especies más propensas a la extinción dentro de las islas son del género *Neotoma* y *Dipodomys*. En particular para Baja California Sur en las islas Danzante y San José. En el caso de la parte peninsular se deberá de poner especial interés en las especies de Scuridos y soricidos.

LITERATURA CITADA

- Alcérreca A., J. J. Consejo, O. Flores., D. Gutierrez, E. Hentschel, M. Herzig, R. Pérez-Gil, J. M. Reyes, y V. Sánchez-Cordero. 1988. Fauna silvestre y áreas protegidas. Universo veintiuno, 193 pp.
- Allaby, M., y J. Lovelock. 1983. The great extinction, Secker and Warburg, London.
- Allen, J. A. 1898. Descriptions of new mammals from western Mexico and Lower California. Bull. Amer. Mus. Hist. Nat., 10:143-158.
- Allen, G. M. 1942. Extinct and vanishing mammals of the western hemisphere with the marine species of all the oceans. Spec. Publ. Amer. Comm. Internat. Wildl. Protection, 11:1-620.
- Alvarez-Castañeda, S. T. 1994. Current Status of the Rice Rat *Oryzomys couesi peninsularis*. Southwestern Nat., 39:99-100.
- Alvarez-Castañeda, S. T. 1996. Biodiversidad y conservación de los mamíferos en Baja California y en las Islas próximas. In I foro Las islas del Golfo de California sus recursos, uso y problemática. Gob. Edo. B. C. S.
- Alvarez-Castañeda, S. T., y M. Bogan. 1996a. *Myotis milleri*. Mamm. Species,
- Alvarez-Castañeda, S. T., y M. Bogan. 1996b. *Myotis peninsularis*. Mamm. Species,
- Alvarez-Castañeda, S. T., F. A. Cervantes, T. Yates, M. Bogan, y P. Cortes-Calva. 1996. Notes in the distribution of the mammals of Spiritu Santo Island, Baja California Sur, México. Occas. Paper Mus., Texas Tech Univ.,
- Alvarez-Castañeda, S. T., y P. Cortés-Calva. 1996. Anthropogenic extinction of the endemic deer mouse, *Peromyscus maniculatus cineritius*, on San Roque island, Baja California Sur, Mexico. Southwestern Nat.,
- Alvarez-Castañeda, S. T., y P. Cortés-Calva. En prensa b. Descripción de una nueva subespecie de *Chaetodipus arenarius* de Baja California Sur, México.
- Alvarez-Castañeda, S. T., C. Salinas-Zavala, y F. De Lachica. 1995. Análisis biogeográfico del Noreste de México con énfasis en la variación climática y mastozoológica. Acta Zool. Mexicana, n. s., 66:59-86.
- Alvarez-Castañeda, S. T., y E. Yensen. sometido. *Neotoma bryanti*. Mamm. Species,
- Alvarez-Castañeda, S. T., E. Yensen, y G. Arnaud. 1996. *Spermophilus atricapillus*. Mamm. Species.,

- Alvarez, T. 1964. Notas sobre restos oseos de mamíferos del reciente, encontrados cerca de Tepeapulco, Hidalgo, México. Inst. Publ. Dpto. Prehistoria, Inst. Nac. Antropol. e Hist., 15:1-15.
- Alvarez, T. 1958. Roedores colectados en el territorio de Baja California. Acta Zool. Mex., 8:1-7.
- Alvarez, T. 1960. Sinópsis de las especies mexicanas del género *Dipodomys*. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 21:391-423.
- Alvarez, T., y S. T. Alvarez-Castañeda. (en prensa). Los murciélagos de Ixtapan del Oro, México. (Genoways, H. H., y R. Baker, eds.) Homenaje a K. Jones, Jr. Texas press.
- Alvarez, T., y F. De Lachica. 1974. Zoogeografía de los vertebrados de México. In El escenario geográfico, recursos naturales. Inst. Nal. Antropol. Hist. 217-302.
- Ambuel, B., y S. A. Temple. 1983. Area-dependent changes in the bird communities and vegetation of southern Wisconsin forests. Ecology, 64:1057-1068.
- Anderson, R. M. 1944. Methods of collecting and Preserving Vertebrate Animals. Bull. Nat. Mus. Canada, 69:1-162.
- Anónimo 1981. WPCF roundtable discussion - congressional staffers take a retrospective look at PL 92-500. J. Water Pollution Contrl. Fed., 53:1264-1270.
- Anónimo 1983. Changing the clean Water act: reflections on the long-term. J. Water Pollution Contrl. Fed., 55:123-129.
- Arita, H. T., y S. R. Humphrey. 1988. Revisión Taxonómica de los murciélagos magueyeros del género *Leptonycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae). Acta Zool. Mexicana, n. s., 29:1-60.
- Arguelles, S., A. Nieto., A. Ortega, y A. Castellanos. 1994. La legislación ambiental mexicana en las islas del Golfo de California: Situación y perspectivas. In I foro Las islas del Golfo de California sus recursos, uso y problemática. Gob. Edo. B. C. S.
- Arnau, G., y M. Acevedo. 1990. hábitos alimenticios de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* (Carnívora: Canidae) en la región meridional de Baja California, México. Biol. Tropical, 38:497-500.
- Arriaga, L., y A. Ortega. 1988. Características generales. 15-25. In La Sierra de La Laguna Baja California Sur (Arriaga, L., y A. Ortega, eds.). Cent. Inv. Biol. Baja California Sur. 237 pp.

- Awise, J. C., M. H. Smith., R. K. Selander., y T. E. Lawlor. 1974. Biochemical polymorphism and systematics in the genus *Peromyscus* insular and mainland species of the subgenus. *Syst. Zool.*, 23:226-238.
- Axelrod. 1958. Evolution of the Madro-Tertiary angioflora. *Bot. Rev.*, 24:433-509.
- Bahre, C. 1983. Human impact: the midriff islands. 290-306 *In* Island biogeography in the sea of Cortéz (Case, T. J., y M. L. Cody, eds.). Univ. California Press, 508 pp.
- Baker, R. J., y E. L. Cockrum. 1966. Geographic and ecological range of the long-nose bats, *Leptonycteris*. *J. Mamm.*, 47:329-331.
- Baker, R. J., y J. L. Patton. 1967. Karyotypes and karyotypic variation of North American Vespertilionid bats. *J. Mamm.*, 48:270-286.
- Baker, R. J., y J. T. Mascarello. 1969. Karyotypic analysis of the genus *Neotoma* (Cricetidae, Rodentia). *Cytogenetics*, 8:187-198.
- Baker, R. J., J. C. Patton, H. H. Genoways, y J. W. Bickham. 1988. Genetic studies of *Lasiurus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Occas. Papers Mus.*, Texas Tech Univ., 117:1-15.
- Baker, R. J., C. S. Hood, y R. L. Honeycutt. 1989. Phylogenetic relationships and classification of the higher categories of the new world bat family Phyllostomidae. *Syst. Zool.*, 38:228-238.
- Banks, R. C. 1962. A history of explorations for vertebrates on Cerralvo island, Baja California. *Proc. California Acad. Sci.*, ser. 4, 30:117-125.
- Banks, R. C. 1964a. The mammals of Cerralvo Island, Baja California. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 13:399-404.
- Banks, R. C. 1964b. Range extensions for three bats in Baja California, Mexico. *J. Mamm.*, 44:489.
- Banks, R. C. 1967a. A new insular subspecies of spiny pocket mouse (Mammalia: Rodentia). *Proc. Biol. Soc. Washington*, 80:101-104.
- Banks, R. C. 1967b. The *Peromyscus guardia interparietalis* complex. *J. Mamm.*, 48:210-218.
- Barrera, A. 1962. La península de Yucatán como Provincia biótica. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 23:71-105.
- Bassols, B. I. 1981. Catálogo de los acaros mesostigmata de los mamíferos de México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. México*, 24:9-49.
- Benson, S. B. 1930. Two new pocket mice, genus *Perognthus*, from the California. *Univ. California Publ. Zool.*, 32:449-454.

- Best, T. L. 1978. Variation in kangaroo rats (genus *Dipodomys*) of the *hermanni* group in Baja California, Mexico. *J. Mamm.*, 59:160-175.
- Best, T. L. 1983. Intraspecific variation in the agile kangaroo rat (*Dipodomys agilis*). *J. Mamm.*, 64:426-436.
- Best, T. L. 1992. *Dipodomys margaritae*. *Mamm. Species*, 400:1-3
- Best, T. L., y L. L. Janecek. 1992. Allozymic and morphologic variation among *Dipodomys insularis*, *Dipodomys nitratoides*, and two population of *Dipodomys merriami* (Rodentia: Heteromyidae). *Southernwestern Nat.*, 37:1-8.
- Best, T. L., R. M. Sullivan, J. A. Cook, y T. L. Yates. 1986. Chromosomal, genetic and morphologic variation in the agile kangaroo rat, *Dipodomys agilis* (Rodentia: Heteromyidae). *Syst. Zool.*, 35:311-324.
- Bloomer, J. P., y M. N. Bester. 1990. Diet of declining feral cat *Felis catus* population on Marion Island. *S. Afr. J. Wild. Res.*, 20:1-4.
- Blouin, M. S., y E. F. Connor. 1985. Is there a best shape for nature reserves? *Biol. Conserv.*, 32: 277-288.
- Boecklen, W. J., y N. J. Gotelli. 1984. Island biogeographic theory and conservation practice: species-area or spacious-area relationship?. *Biol. Conserv.*, 29:63-80.
- Bond, S. I. 1969. Type specimens of mammals in the San Diego Natural History Museum. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 15:252-263.
- Briggs, J. C. 1974. Operation of zoogeographic barriers. *Syst. Zool.*, 23:248-256.
- Breceda, A., A. Castellanos, L. Arriaga, y A. Ortega. 1995. Status of nature conservation at Baja California Sur: Protected areas.
- Brown, J. H. 1971. Mammals on mountain tops: nonequilibrium insular biogeography. *Amer. Nat.*, 105:467-78
- Brown, J. H., y A. Kodric-Brown. 1977. Turnover rates in insular biogeography: effect of immigration on extinction. *Ecology*, 58:445-449.
- Browne, J. R. 1869. Resources of the Pacific Slope. New York: D. Appleton and Co.
- Burkey, T. V. 1989. Extinction in nature reserves: the effect of fragmentation and the importance of migration between reserve fragments. *Oikos*, 55:75-81.
- Busack, S. D., y S. B. Hedges. 1984. Is the peninsular effect a red herring? *Am. Nat.*, 123:266-275.
- Burt, W. H. 1932. Description of heretofore unknown mammals from islands in the Gulf of California, México. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 7:161-182.

- Burt, W. H. 1933. An undescribed jack-rabbit, genus *Lepus*, from Carmen island, Gulf of California, México. Proc. Biol. Soc. Washington, 46:37-38.
- Burt, W. H. 1960. Bacula of North American mammals. Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan, 113:1-76.
- Bryant, W. E. 1891. Preliminary description of new species of the genus *Lepus* from México. Proc. California, Acad. Sci. 2a ser., 2:3-92.
- Bryant, W. H. 1889. Provisional description of supposed new mammals from California and Lower California. Proc. California Acad. Sci. 2a Serie, 2:25-27.
- Cain, S. A. 1944. Foundation of plant geogrpghy. Harper. New York, 556 pp.
- Callahan, J. R., y R. Davis. 1976. Desert chipmunks. Southwestern Nat., 21:127-130.
- Callahan, J. R. 1977. Diagnosis of *Eutamias obscurus* (Rodentia: Sciuridae). J. Mamm., 58:188-201.
- Cancino, J. 1988. Hábitos alimenticios del Berrendo penínsular (*Antilocapra americana peninsularis*, Nelson 1902). Tes. Prof. UACH., 1-67.
- Carleton, M. D. 1980. Phylogenetic relationships in Neotomine-Peromyscine rodents (Muroidea) and a reappraisal of the dicotomy within New World Cricetinae. Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan, 157:1-146.
- Carleton, M. D. 1989. Systematics and evolution In advances in the study of *Peromyscus* (Rodentia). (Kirland, G. L., y J. L. Layne, eds.). Texas Tech. press, 7-141.
- Carter, J. L., y J. F. Merrit. 1981. Evaluation of swimming ability as a of island invasion by small mammals in castal Virginia. Ann. Carnegie Mus. Nat. Hist., 50:31-46.
- Castro-Campillo, A., J. Arroyo-Cabales, S. T. Alvarez-Castañeda, F. A. Cervantes, I. Iníiguez, R. Martínez, J. Ramírez-Pulido, y V. Sánchez-Cordero. en prensa. Current status and perspectives of mammalogy in México.
- Ceballos, G., y D. Navarro. 1991. Diversity and Conservation of Mexican Mammals. 167-198. in Latin America Mammalogy, History, Biogeography and diversity (Mares, M. A., y D. J. Schmidly, eds.). Univ. Arizona.
- Cervantes, F. A., S. T. Alvarez-Castañeda, B. Villa-R, C. Lorenzo, A. Rojas-V., A. L. Colmenares, y J. Vargas. (en prensa a). Hatural history of the insular black hare (*Lepus insularis*; Lagomorpha) from Espiritu Santo island, México. Southwestern Nat.

- Cervantes, F. A., C. Lorenzo, S. T. Alvarez-Castañeda, A. Rojas-V., y J. Vargas. (en prensa b). Chromosomal study of the Insular San Jose brush Rabbit (*Sylvilagus mansuetus*) from Mexico. *J. Hered.*.
- Challinor, D. 1985. What Everyone should know about animal extinctions. 1-8. *In* Animal extinctions, what everyone should know. (Hoage, R. J. eds.) Smithsonian Inst. Press, 1-192.
- Chapman, J. A., y J. E. C. Flux. 1990. Rabbits, hares, and pikas: status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland, and Information Press. Oxford, U. K., 168 pp.
- CITES. 1989. Appedices I, II and III to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.
- Cole, B. J. 1981. Colonizing abilities, island size, and the number of species on archipelagoes. *Am. Nat.*, 117:629-638.
- Comisión Nacional de Ecología. 1991. Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente. 1989-1990. *Com. Nac. Ecol.*, 1-260.
- Comisión Nacional de Ecología. 1992. Informe nacional del ambiente (1989-1992) para la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. *Sec. Des.Urbano Ecol.*, 1-196.
- Connor, E. F., y E. D. McCoy. 1979. The stadistical and biology of the species-area relationship. *Am. Nat.*, 113:791-833.
- Coria, R. 1988. Climatología. 45-52. *In* La Sierra de La Laguna Baja California Sur (Arriaga, L., y A. Ortega, eds.) Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. 1-237.
- Cortés-Calva, P., y S. T. Alvarez-Castañeda (en prensa) Estimación y número de camada de *Chaetodipus arenarius sublucidus* (Rodentia: Heteromyidae) en Baja California Sur, México. *Biol. Trop.*,
- Csuti, B. 1980. Type specimens of recent mammals in the Museum of the Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley Univ. California Publ. Zool., 114:VII+1-75.
- Davis, B. L., y R. L. Baker. 1974. Morphometrics, evolution, and cytotaxonomy of mainland bats of the genus *Macrotus* (Chiroptera: Phyllostomatidae). *Syst. Zool.*, 23:26-39.
- Davis, W. B., y D. C. Carter. 1962. Notes on Central American Bats with description of a new subspecies of *Mormoops*. *Southwestern Nat.*, 7:64-74.

- Dirección General de Estudio del Territorio Nacional. 1979. Mapa de suelos.
- Dewey, D. 1880. The west coast of Mexico from the boundary line between the United States and Mexico to Cape Corrientes including the Gulf of California. U. S. Hydrographic Office, Bur. of Navigation, Publ., 56 Washington, D.C.: U. S. Govt. Printing Office.
- Dimond, J. M. 1972. Biogeography kinetics: estimation of relaxation times for avifauna of Southwest Pacific Islands. Proc. Nat. Acad. Sci., 69:3199-3203.
- Dimond, J. M. 1975. Assembly of species communities. 342-444. *In* Ecology and evolution of communities. (Cody, M. L., y J. M. Diamond, eds.). Belknap Press of Harvard Univ., Cambridge.
- Diamond, J. M. 1984a. History extinctions of insolated populations. 191-246 *In* Quaternary extintion (Nitecki, M. H., ed.). Univ. Chicago Press.
- Diamond, J. M. 1984b. "Normal" extinctions of isolated populations. *In* Extinctions (Nitecki, M. N. ed.), Univ. Chicago Press, Chicago, pp 191-246.
- Diamond, J. M. 1984c. Historic extinctions: a rosetta stone for understanding prehistoric extintions. *In* Quarternary Extintions: a prehistoric revolution (Martin, P. S. y R. G. Klein eds.). Univ. Arizona Press, Tucson, pp. 824- 62.
- Diamond, J. M., y R. M. May, 1976. Island biogeography and the design of natural reserves. 163-186. *In* Theoretical ecology: principles and aplications (May, R. M., ed.). W. B. Saunders, Philadelphia.
- Dixon, K. R., J. A. Chapman, J. R. Willner, y D. E. Wilson . 1983. The new world Jackrabbits and hares (Genus *Lepus*) Numerical taxonomic analysis. Acta Zool. Fennica, 174:53-56.
- Dobson, A. P., y R. M. May. 1986. Deases and conservation. 345-365. *In* Conservation Biology: the sciences of Scarcity and diversity (Soulé, M. E. ed.). Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Mass.
- Dommm, S., y J. Messersmith. 1990. Feral cat eradication on a barrier reef island, Australia. Atoll Res. Bull., 338:1-4.
- Dragoo, J. W, J. R. Choate, T. L. Yates, y T. P. O'Farrell. 1990. Evolutionary and taxonomic relationships among Noth American arid-land foxes. J. Mamm., 71:318-332.
- Durham, J. W., y E. C. Allison. 1960. The geology history of Baja California and its marine faunas. Syst. Zool., 9:47-91.

- Ehrlich, P., y A. Ehrlich. 1981. Extinction: The causes and consequences of the disappearance of species. Random House, New York.
- Ehrlich, P. R., y P. H. Raven. 1969. Differentiation of populations. *Sciences*, 165:1228-1232.
- Ehrlich, P., C. Sagan., D. Kennedy., y W. O. Roberts. 1984. The cold and the dark: The world after nuclear war, W. W. Norton, New York.
- Ehrlich, P. R., 1988. The loss of Diversity, Cause and Consequens. 21-27. *In* Biodiversity (Wilson, E. O. ed.). National Acad. Press, 1-521.
- Elliot, D. G. 1917. A Check-list of mammals of the North American Continent, The west Indies and the neighboring seas. Supplement. *Amer. Mus. Nat. Hist.*, iv+192 Pp.
- Endler, J. A. 1977. Geography variation, speciation and clines. Princeton University Press, Princeton, N. J.
- Endler, J. A. 1982. Problems in distinguishing historical from ecological factors in biogeography. *Amer. Zool.*, 22:441-452
- Ernest, K. A., y M. A. Mares. 1987. *Spermophilus tereticaudus*. *Mamm. Species*, 274:1-9.
- Ferrusquía-Villafranca, I., y V. Torres-Roldán. 1980. El registro de mamíferos terrestres del Mesozoico y Cenozoico de Baja California. *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología*, 43:56-62.
- Findley, J. S. 1972. Phenetic relationships among bats of the genus *Myotis*. *Syst. Zool.*, 21:31-52.
- Flores Villela, O., y P. Gerez. 1988. Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. *Inst. Nac. Inv. Rec. Bióticos*, 302 pp.
- Flores Villela, O., y P. Gerez. 1989. Patrimonio vivo de México, un diagnóstico de la Diversidad Biológica. *Conservación Internacional*, 51 pp.
- Forman, G. L. 1968. Comparative gross morphology of spermatozoa of two families of North American bats. *Univ. Kansas, Sci. Bull.*, 47:901-928.
- Forman, G. L. 1972. Comparative morphological and histochemical studies of stomachs of selected American bats. *Univ. Kansas, Sci. Bull.*, 49:591-729.
- Forman, R. T. T. 1983. Corridors in landscape: their ecological structure and function. *Ecologia*, 2:375-387.

- Freeman, P. W. 1981. Multivariate study of the family Molossidae (Mammalia, Chiroptera): morphology, ecology, evolution. *Fildiana Zool., New ser.*, 7:vii + 1-173.
- Frankel, O. H., y M. E. Soulé. 1981. Conservation and Evolution. Cambridge Univ. Press, London.
- Frylestam, B. 1987. European Hare. 142-143. *In Handbook of methods for terrestrial vertebrates.* (Davis, D. E. ed). CRC Press, 1-397.
- Galina, P., S. Alvarez, A. González, y S. Gallina. 1991. Aspectos generales sobre la fauna de vertebrados. 177-209 *In Reserva de la biósfera el Vizcaíno en la península de Baja California Sur.* (Ortega, A., y L. Arriaga. eds). Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, 4:1-317.
- Galina T., P., A. González R., G. Arnaud F., S. Gallina T., y S. Alvarez C. 1988. Mastofauna. Pp. 209-228. *In La Sierra de La Laguna de Baja California Sur.* Cent. Inv. Biol. Baja California Sur, 236 Pp.
- Galina T., P., S. Alvarez C., A González R., y S. Gallina T. 1991. Aspectos Generales sobre la fauna de vertebrados. 177-212. *In La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno en la península de Baja California.* Cent. Inv. Biol. Baja California Sur, 317 Pp.
- Gallina, S., P. Galina-Tessaro, y S. Alvarez-Cardenas, 1991. Mule deer density and patern distribution in the pine-oak forest at the Sierra de La Laguna in Baja California Sur, México. *Ethology, Ecol.Evol.*, 1:12-33.
- Game, M. 1980. Best shape for nature reserves. *Nature*, 287:630-632.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. *Offset Larrios*, 1-252.
- Gardner, A. L. 1973. The systematic of the genus *Didelphis* (Marsupialia: Didelphidae) in North and Middle America. *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ.*, 4:1-81
- Gastril, G., J. Minch, y R. P. Phillips. 1983. The geology and ages of the islands 13-25 *In Island biogeography in the Sea of Cortez.* (Case, T. J., y M. L. Cady. eds). University of California Press, 1-508.
- Genoways, H. H. y J. H. Brown. 1993. Biology of the Heteromyidae. *Amer. Soc. Mammalogist. Specal. Publ.*, 10:1-719.
- Gilbert, F. S. 1980. The equilibrium theory of island biogeography: Fact or fiction? *J. Biogeography*, 7:209-235.

- Gill, A. E. 1981. Morphological features and reproduction of *Perognathus* and *Peromyscus* on Northern Islands in the Gulf California. Amer. Midland Nat., 106:192-196.
- Gilpin, M. E., y M. E. Soulé. 1986. Minimum viable populations: processes of species extinction. 19-34. In Conservation biology: The science of scarcity and diversity. M. E. Soulé, ed. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Glass, B. P., y R. J. Baker. 1965. *Vespertilio subulatus* Say, 1823: proposed suppression under the plenary powers (Mammalia. Chiroptera). Z. N.(S.) 1701. Bull. Zool. Nomenclature, 22:204-205.
- Goldman, E. A. 1905. Twelve new wood rats of the genus *Neotoma*. Proc. Biol. Soc. Washington, 18:27-34.
- Goldman, E. A. 1909. Five new woodrats of the genus *Neotoma* from México. Proc. Biol. Washington, 22:139-142.
- Goldman, E. A. 1932. Review of wood rats of *Neotoma lepida*. J. Mamm., 13:59-67.
- Goldman, E. A., y R. T. Moore, 1946. Biotic provinces of México. J. Mamm., 26:347-360.
- Goldman, E. A. 1951. Biological investigation in Mexico. Smiths. Misc. Coll., 115:xiii+1-476.
- Goss, N. S. 1888. New and rare birds found breeding on the San Pedro Martir isle. Auk, 5:240-244.
- Gould, S. J. 1983. Hen's teeth and horse's toes, W. W. Norton and Co., New York.
- Gonzalez R., A., J Cancino H., Galina T., P., y S. Alvarez C. 1991. El berrendo peninsular. 295-312. In La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno en la península de Baja California. Cent.Inv. Biol. Baja California Sur, 317 Pp.
- Hafner, J. C., y M. S. Hafner, 1983. Evolutionary relationships of heteromyd rodents. Great Basin Nat. Memoirs, 7:3-29.
- Hafner, D. J., y T. L. Yates. 1983. Systematic status of the Mojave ground squirrel, *Spermophilus mojavensis* (Subgenus *Xerospermophilus*). J. Mamm., 64:397-404.
- Hagmeier, E. M. 1966. A numerical analysis of the distributional patterns of North American Mammals. II Re-evaluation of the Provinces. Syst. Zool., 15:279-299.
- Hagmeier, E. M., y C. D. Stults. 1964. A numerical analysis of the distributional patterns of North American mammals. Syst. Zool., 13:125-155.
- Halffter, G. 1978. Reserva de la Biósfera en el Estado de Durango. Inst. Ecol. A. C., 1-198.

- Hall, R. E. 1931. A new subspecies of *Peromyscus*. from San Jose Island. Lower California, Mexico. Proc. Biol. Soc. Washington, 44:87-88.
- Hall, R. E. 1962. Collecting and preparing study specimens of vertebrates. Mus. Nat. Hist., Univ. Kansas, 30:1-46.
- Hall, R. E. 1981. The Mammals of North America. John Wiley and Sons, New York. vol. 1:xviii+1-600+90; y vol 2:xi+601-1181+90
- Hall, R. E., y K. R. Kelson. 1959. The mammals of North America. The Ronald Press Comp., New York, vol. 1:1-546+79. vol 2:547-1083+79.
- Harris, L. D. 1984. The fragmented forest. Univ. Chicago Press. Chicago.
- Harris, L. D., C. Maser, y A. McKee. 1982. Pattern of old growth harvest and implications for Cascade wildlife. Trans. 47th N. Amer. Wildlife Nat. Resources Con., 374-392.
- Hayward, B. J. 1970. The natural history of the cave bat *Myotis velifer*. Western New Mexico, Univ. Res. Sci., 1:1-74.
- Hedrick P. W., M. E. Givevan, y E. P. Ewing. 1976. Genetic polymorphism in heterogeneous environments. Ann. Rev. Ecol. Syst., 7:1-32.
- Helliwell, D. R. 1976. The extent and location of nature conservation areas. Environ. Conserv., 3:255-258.
- Henderson, M. T., G. Merriam, y J. Wegner. 1885. Patchy environments and species survival: chipmunks in an agricultural mosaic. Biol. conserv., 31:95-105.
- Henning, H. 1966. Phylogenetic systematics. Univ. Illinois Press, Urbana, 363 pp.
- Herrin, C. S. 1970. A systematic revision of the genus *Hirstionyssus* (Acari: Mesostigmata) of the Nearctic region. J. Med. Entomol., 7:391-437.
- Hobbs, J. 1872. Wild life in the Far West, personal adventures of a border mountain man. Hartford: Wiley, Waterman, and Eaton.
- Hoffmann, A., I. Bassols de Barrera, y C. Méndez. 1972. Nuevos hallazgos de acaros en México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 33:151-159.
- Hoffmann, A., y R. Servín. 1990. Una nueva especie de Listroforido asociado a un roedor de Baja California Sur. Southwestern Entomol., 15:333-338.
- Hoffmeister, D. F. 1986. Mammals of Arizona. Univ. Arizona Press, Tucson, 1-602.
- Honacki, J. H., K. E. Kinman, y J. W. Koepl. 1992. Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference. Joint venture of Allen Press. Inc. and Assoc. Syst. Coll., Lawrence Kansas, 694 pp.

- Hooper. E. T., y G. G. Musser. 1964. Notes on classification on the rodent genus *Peromyscus*. Occas. Papers Mus. Zool., Univ. Michigan, 635:1-13.
- Horn, H. S. 1966. Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. *American Naturalist*, 100:419-424.
- Huey, L. M. 1925. Two new kangaroo rats of the genus *Dipodomys* from Lower California. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 38:83-84.
- Huey, L. M. 1926a. A new race of *Citellus tereticaudus* from Lower California. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 39:29-30.
- Huey, L. M. 1926b. The description of a new subspecies of *Perognathus* from Lower California with a short discussion of the taxonomic position of the peninsular member of this genus. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 39:67-70.
- Huey, L. M. 1927. A new kangaroo rat and a new brush rabbit from Lower California, Mexico. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 5:65-68.
- Huey, L. M. 1928a. A new silky pocket mouse and a new pocket gopher from Lower California, Mexico. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 5:87-90.
- Huey, L. M. 1928b. A new fox from the cape region of Lower California, Mexico. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 5:203-210.
- Huey, L. M. 1929. A new pocket gopher and a new antelope ground squirrel from Lower California, Mexico. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 5:241-244.
- Huey, L. M. 1930. Two new pocket mice of the spinatus group and one of the longimembris group. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 6:231-233.
- Huey, L. M. 1931a. Two new group squirrels from Lower California, Mexico. *Tran. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 7:17-20.
- Huey, L. M. 1931b. A new species and a new subspecies of pocket gopher. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 5:43-46.
- Huey, L. M. 1931c. A new meadow mouse from Lower California, Mexico. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 7:47-50.
- Huey, L. M. 1931d. A new subspecies of *Peromyscus* from the Gulf coast of Lower California, Mexico. *Tran. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 6:389-390.
- Huey, L. M. 1945a. The pocket gophers of Baja California, Mexico, with description of nine new forms. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 10:245-268.
- Huey, L. M. 1945b. A new wood rat, genus *Neotoma*, from the Vizcaino desert region of Baja California, Mexico. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 10:307-310.

- Huey, L. M. 1949. Three new races of pocket gophers (*Thomomys*) from Baja California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 11:53-56.
- Huey, L. M. 1951. The kangaroo rats (*Dipodomys*) of Baja California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 11:205-256.
- Huey, L. M. 1954. A new form of *Perognathus formosus* from Baja California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 12:1-2.
- Huey, L. M. 1957. A new race of wood rat (*Neotoma*) from the Gulf side of central Baja California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 12:287-288.
- Huey, L. M. 1960a. Comments on the pocket mouse, *Perognathus fallax*, with description of two new races from Baja California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 12:413-420.
- Huey, L. M. 1960b. Two new races of *Perognathus spinatus* from Baja California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 12:409-412.
- Huey, L. M. 1962. Two new species of broad-faced, five-toed kangaroo rats (Genus *Dipodomys*). Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 12:477-480.
- Huey, L. M. 1964. The mammals of Baja California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 13:85-168.
- Humphrey, S. R. 1985. How species become vulnerables to extinction and how we can meet the crises. 9-29. In Animal extinctions, what everyone should know. (Hoage, R. J. ed.) Smithsonian Inst. Press, 1-192.
- Husson, A. M. 1962. The bats of Suriname. Zool. Verhandl., Leiden, 58:1-282.
- Ingles, L. G. 1959. Notas acerca de los mamíferos Mexicanos. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Auton. México, 29:379-408.
- IUCN. 1990. Red List of theateened Animals. UICN publications.
- IUCN. 1994. Red list categories. UICN publications, 1-21.
- Jablonsky, D. 1986. Background and mass extinctions: a comparative approach. In Dinamycs of extinction (Elliot, D. K. ed.), Wiley, New York, 183-229.
- Jackson, H. H. T. 1928. A taxonomic review of the American long-tailed Shrews (Genera *Sorex* and *Microsorex*. N. Amer. Fauna, 51:VI+1-238.
- Jones, H. L., y J. M. Diamond. 1976. Short-time-base studies of turnover in breeding birds of the California Channel Island. Condor, 76:526-549.
- Jones, J. K., Jr. D. C. Carter, y H. H. Genoways. 1973. Checklist of Nort American Mammals north of Mexico. Occas. Papers Mus., Texas Tech. Univ., 12:1-14.

- Jones, J. K., Jr. D. C. Carter, y H. H. Genoways. 1975. Revised checklist of North American Mammals north of Mexico. *Occas. Papers Mus., Texas Tech. Univ.*, 28:1-14.
- Jones, J. K., Jr. D. C. Carter, y H. H. Genoways. 1979. Revised checklist of North American Mammals north of Mexico. *Occas. Papers Mus., Texas Tech. Univ.*, 62:1-17.
- Jones, J. K., Jr. D. C. Carter, H. H. Genoways, R. S. Hoffmann, y D. W. Rice. 1982. Revised checklist of North American Mammals north of Mexico, 1982. *Occas. Papers Mus., Texas Tech. Univ.*, 80:1-22.
- Jones, J. K., Jr., R. S. Hoffmann, D. W. Rice, C. Jones, R. J. Baker, y M. D. Engstrom. 1992. Revised checklist of North American Mammals North of Mexico, 1991. *Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ.*, 146:1-23.
- Jones, J. K., Jr., J. D. Smith, y T. Alvarez. 1965. Notes on bats from the cape region of Baja California. *Tran. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 14:53-56.
- Karig, D. E., y W. A. Jenksy. 1972. The proto-golf of California. *Earth and Planetary Scin. lett.*, 17:169-174.
- Karr, J. R. 1990a. Biological Integrity and the goal of environmental legislation: Lessons for conservation. *Biol. Conserv.*, 4:244-250.
- Karr, J. R. 1990b. Endangered species: an overview of problems and needs. Virginia's endangered species. McDonald and Woodward, Blacksburg, Virginia.
- Kleyboecker, K., y T. Yates. 1988. Small mammals density on Coronados Island and the Baja California Peninsula: a comparative study. Abstract. 69 Meeting of the ASM.
- Konecny, M. J. 1987a. Home range and activity patterns of feral house cats in the Galapagos Islands. *Oikos*, 50:17-23.
- Konecny, M. J. 1987b. Food habits and energetics of feral house cats in the Galapagos Islands. *Oikos*, 50:24-32.
- Koopman, K. 1992. Chiroptera. 137-243. *In* Mammals species of the World, a taxonomic and geographic reference. (Wilson, D., y D. M. Reeder, eds.). Segunda edición, 1206 pp.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publisher. 1-653.
- Lande, R. 1988. Genetics and demography in biological conservation. *Sciences*, 241:1455-1460.
- Larson, E. A. 1964. The Peninsula chipmunk in Baja California. *J. Mamm.*, 45:634.

- Lawlor, T. E. 1971a. Evolution of *Peromyscus* of northern island in Gulf of California, Mexico. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 16:91-124.
- Lawlor, T. E. 1971b. Distribution and relationship of six species of *Peromyscus* in Baja California and Sonora, Mexico. Occas. Papers Mus. Zool., Univ. Michigan, 661:1-22.
- Lawlor, T. E. 1982. The evolution of body size in mammals: Evidence from insular populations in Mexico. Amer. Nat., 119:54-72.
- Lawlor, T. E. 1983. The mammals 265-287. In Island biogeography of the Sea of Cortez. (Case, T. J., y M. L. Cody, eds.) Univ. California Press, Berkeley, 508 pp.
- Lee, N. R. 1963. Adaptations to arid environments in woodrats. Univ. California Publ. Zool., 64:57-96. Berkeley and Los Angeles: Univ. California Press.
- León de la Luz, J. L., R. Domínguez, y R. Coria. 1988. Aspectos florísticos. 83-114. In La Sierra de La Laguna Baja California Sur (Arriaga, L., y A. Ortega, eds.) Cent. Inv. Biol. Baja California Sur, 1-237.
- Lewontin, R. C. 1974. The Genetic Basis of Evolutionary Change. Colombia University Press, New York.
- Lieberman y Lieberman. 1970. The evolutionary dynamics of the desert woodrat, *Neotoma lepida*. Evolution, 24:560-570.
- Lidicker, W. Z., Jr. 1960. An analysis of intraspecific variation in the kangaroo rat *Dipodomys merriami*. Univ. California Publ. Zool., 67:125-218.
- Lillegraven, J. A. 1972. Preliminary report on late Cretaceous mammals from Gallo Formation, Baja California del Norte, México: Los Angeles Co. Mus. Nat. Hist., Contrib. Sci., 232:1-11.
- Lillegraven, J. A. 1976. A new genus of therian mammals from the late Cretaceous "El Gallo Formation", Baja California, México, J. Paleontology, 50:437-443.
- Lindsay, G. E. 1962. The belvedere expedition to the Gulf of California. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 13:1-44.
- Lomolino, M. V. 1986. Mammalian community structure on islands: the importance of immigration, extinction and interactive effects. 1-21. In Island biogeography of mammals (Heaney, L. R., y B. D. Patterson, eds.) Academic Press, 1-271.
- Loomis, R. B., y R. E. Somerby. 1966. New species and new records of *Euschoengastia* (Acarina, Trombiculidae) from Western Mexico. Bull. Soc. California Acad. Sci., 65:211-224.

- Loomis, R. B., y J. P. Webb, Jr. 1969. A new species of *Speleocola* (Acarina:Trombiculidae), of a bat, *Pizomax vivesi*, from Baja California, Mexico. Bull. Soc. California Acad. sci., 68:36-42.
- López-Forment, W., y G. Urbano-Vidales. 1977. Restos de pequeños mamíferos recuperados en regurgitaciones de lechuza, *Tyto alba*, en México. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, ser. Zool., 48:231-242.
- López-Omat, A., y J. J. Consejo. 1986. Plan de manejo de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Edición preliminar. Gobierno del estado de Quintana Roo.
- MacArthur, R. H., y E. O. Wilson. 1963. An equilibrium theory of insular zoogeography. *Evolution*, 17:373-387.
- MacArthur, R. H., y E. O. Wilson. 1967. The theory of Island biogeography. Princeton University Press, Princeton.
- MacMillen 1964. Population ecology, water relations, and soil behavior of a southern California semidesert rodent fauna. *Univ. California Publ. Zool.*, 71:1-66. Berkeley and Los Angeles: Univ. of California Press.
- Maillard, J. 1924. A new mouse (*Peromyscus slevini*) from the Gulf California. *Proc Acad. Sci., Ser. 4*, 12:1219-1222.
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Omega, 1-951.
- Marshall, L. G. 1981. The great American interchange: an invasion induced crisis for South American mammals. In *Biotic Crises in ecological and evolution ary time* (Nitecki, M. H. ed.), Academic Press, New York, 132-229.
- Marshall, L. G. 1984. Who killed cock robin?: an investigation of the extinction controversy In *Quaternary Extinctions: a prehistoric revolution* (Martin, P. S., y R. G. Klein), Univ. Arizona, Tucson, 785-806.
- Marshall, L. G. 1988. Extinction.219-254. In *Analytical biogeography* (Myers, A. A., and P. S. Giller. eds.) Chapman and Hall.
- Marshall, L. G., J. A. Case, y M. O. Woodburne. 1990. Phylogenetic relationships of th families of marsupials. Pp. 433- 505. in *Current mammalogy* (Genoways, H. H. ed.), Plenum Press, New York, 2:xviii + 1-557.
- Martin, P. S. 1984b. Catastrophic extinctions and late Pleistocene blitzkrieg: two radiocarbon tests. In *Extinctions* (Nitecki, M. H.), Univ. Chicago Press, Chicago. 153-189.
- Martin, P. S., y R. G. Klein. 1984. *Quaternary extintions: a prehistoric revolution*, Univ. Arizona Press Tucson.

- Mascarello, J. T., y T. C Hsu. 1976. Chromosome evolution in woodrats. genus *Neotoma* (Rodentia: Cricetidae). *Evol.* 30:152-169
- Means, D. B., y D. Simberloff. 1987. The peninsula effect: habitat-correlated species decline in Florida's herpetofauna. *J. Biogeogr.* 14:551-568.
- Mellink, B. E. 1992. Status de los Heterómidos y Cricétidos endémicos del Estado de Baja California. *Com. Acad. Ser. Ecol., Centro Inv. Cient. Edu. Super. Ensenada.* 1-10.
- Menegaux, M. A. 1901. Description d'une espece nouvelles de chiropteres raportees du Mexique par M. Diguët. *Bull. Mus. Hist. Nat. Ser. 1*, 7:321.
- Merriam, C. H. 1893. Description of eighth new ground squirrels of the genera *Spermophilus* and *Tamias* from California, Texas, and Mexico. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 8:129-138.
- Merriam, C. H. 1894. Description of four new pocket mice from Lower California, Collected by Walter E. Bryant. *Proc. California Acad. Sci., Ser. 2*, 4:457-462.
- Merriam, C. H. 1897. Revision of the Coyotes or prairie wolves, with description of new forms. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 11:19-33.
- Merriam, C. H. 1907. Description of ten new kangaroo rats. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 20:75-80.
- Miller, G. S., Jr. 1898a. Description of a new bat from Lower California. *Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 7*, 2:124-125.
- Miller, G. S. Jr. 1898. Description of five new Phyllostome bats. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 5:327-337.
- Miller, K. R. 1984. The Bali Action Plan: a framework for the future of protected areas. 756-764. In *Natural Parks, Conservation, and Development: The Role of Protected Areas in Sustaining Society*. (McNeeley, J. S., y K. R. Miller. eds.). Smithsonian Institution Press, Washington. D. C.
- Mittermeier, R. A., y C. G. Mittermeier. 1992. La importancia de la diversidad biológica en Mexico. 63-73. In *México ante los retos de la biodiversidad*. (Sarukhán, J., y R. Dirzo, comp.) *Com. Nal. conocimiento y uso bioiversidad*, 343.
- Molina-Cruz. 1984. *Origen peninsula*
- Morelos, S. 1988. La vegetación: una aproximación a través de la fotointerpretación. Pp. 69-82. In *La Sierra de La Laguna Baja California Sur* (Arriaga, L., y A. Ortega, eds.). *Cent. Inv. Biol. Baja California Sur México*, 1-237.

- Morisita, M. 1959. Measuring of interspecific association and similarity between communities. Mem. Facult Sciences Kyushu University. series E (Biological), 3:65-80.
- Morafka, D. J. 1977. Is there a Chihuahua Desert? A quantitative valuation through a herpetofauna perspective *In* (Wauer, R. H., y D. H. Riskind eds.). Trans. Symposium Biol. Res. Chihuahuan Deset region, U. S and México. U. S. Dept. Int., Nat. Park Serv., Proc. Ser., 3:437-454.
- Muller, P. 1979. El área de distribución y su dinámica. Introduc. a la Zoogeografía, 23-51.
- Munger, J. C., M. A. Bowers, y W. T. Jones. 1983. Desert populations: factors affecting abundance, distribution and genetic structure. Pp. 91-116, *In* Biology of desert rodents (Reichman, O. J., y J. N. Brown, eds). Great Bas. Nat. Mem., 1-134.
- Muñoz, M. 1946. Las islas Mexicanas. Bil. Enc. Pop., Sec. Edu. Publ., México, 117:1-117
- Murphy, R. W. 1983. Paleobiogeography and genetic diferentation of the Baja California Herpetofauna. Occas. Papers California. Acad. Scien., 137:1-48.
- Murphy, D. D., K. E. Freas., y S. B. Weiss. 1990. An environment-metapopulation approach to population viability analysis for a threatened invertebrate. *Consv. Biol.*, 4:41-51.
- Musser, G. G. 1964. Notes on geographic distribution habitat, and taxonomy of some mexican mammals. Occas. Papers Mus. Zool., Univ. Michigan, 636:1-22.
- Myers, N. 1979. The Sinking Ark: A New Look at the problem of Dissappearing Species. Pergamon Press, Oxford.
- Myers, N. 1986. Tropical deforestation and the mega-extinction spasm. 394-409. *In* Conservation Biology: The Science of Scarcity and diversity. (Soulé, M. A. ed.). Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Mass.
- Nadler, C. F., R. S. Hoffman, y K. R. Greer. 1971. Chromosomal divergence during evolution of ground squirrel population (Rodentia: *Spermophilus*). *Syst. Zool.*, 20:298-305.
- Nelson, E. W. 1907. Descriptions of new North American rabbits. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 20:81-84.
- Nelson, E. W. 1912. A correction of two recent names for mammals. *Proc. Biol. Soc. Washington.*, 25:116.

- Nelson, E. W. 1922. Lower California and its Natural resources. Nat. Acad. Sci., 16:1-194.
- Nelson, E. W., y E. A. Goldman. 1909. Eleven new mammals from Lower California. Proc. Biol. Soc. Washington, 22:23-28.
- Nelson, E. W., y E. A. Goldman. 1923. A new pocket mouse from Lower California. Proc. Biol. Soc. Washington, 36:159-160.
- Nelson, E. W., y E. A. Goldman. 1929. Six new pocket mice from Lower California and notes on the status of several described species. Proc. Biol. Soc. Washington, 42:103-112.
- Nelson, E. W., y E. A. Goldman. 1930. A new pocket mouse from Southern Lower California. J. Washington Acad. Sci., 20:223-224.
- Nelson, E. W., y E. A. Goldman. 1931. Two new woodrats from Lower California. Proc. Biol. Soc. Washington, 44:107-110.
- Nelson, G. 1978. From Candolle to Croizat: Comments on the history of Biogeography. J. Hist. Biol., 11:293-329
- Nilsson, G. S. 1978. Fragmentation habitats, species richness and conservation practice. Ambio, 7:26-27.
- NOM-PA-CRN-001/93. 1993. Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-PA-CRN-001/93, que determinan las especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y las sujetas a protección especial". Diario Oficial de la federación. 2 agosto.
- NOM-059-ECOL-1994. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y establece especificaciones para su protección. 16 mayo
- Noss, R. F. 1987. Corridors in real landscapes: a replay to Simberloff and Cox. Conserv. Biol., 1:159-164.
- Orr, R. T. 1965. Longevity in *Pizonyx vivesi*. J. Mamm., 46:497.
- Orr, R. T., R. C. Banks. 1964. Bats from Islands in the Gulf of California. Proc. California Acad. Sci. Ser. 4, 30:207-210.
- Ortega, A., A. Castellanos, A. Breceda, P. Galina, R. Rodríguez, G. Arnaud, C. Arguelles, D. Lluch, J. L. León, S. Alvarez, Y. Maya, E. Troyo, S. T. Alvarez-Castañeda, R. Coria, H. Romero, S. Diaz, S. Chavez, A. Tejas, y R. Bastida. 1992. Programa de manejo para la reserva de la biósfera del Vizcaíno,

- Baja California Sur. Centro Inv. Biol. Baja California Sur. vol. 1:1-301. vol. 2:1-500. vol 3: 1-200.
- Ortega, A. ed., 1992. Uso y manejo de los recursos naturales renovables en la Sierra de La Laguna. Baja California Sur. Centro Inv. Biol. Baja California Sur.
- Osgood, W. H. 1907. Four new pocket mice. Proc. Biol. Soc. Washington, 20:19-22.
- Osgood, W. H. 1909. Revision of the mice of the American genus *Peromyscus*. N. Amer. Fauna. 28:1-285.
- Owen, J. G., y R. S. Hoffmann. 1983. *Sorex ornatus*. Mamm. Species, 212:1-5.
- Owen, O. S. 1977. Conservación de Recursos Naturales. Pax-Mexico. 1-648.
- Patten, D. R., y L. T. Findley. 1970. Observations and record of *Myotis (Ponyx) vivesi* Menegaux (Chiroptera: Vespertilionidae). Contrib. Sci., Los Angeles Co. Mus., 183:1-9.
- Patterson, B. D. 1987. The principle of nested subsets and its implications for biological conservation. Conser. Biol., 1:323-334.
- Patterson, B. D. 1990. On the temporal development of neted subset patterns of species composition. Oikos 59:330-342.
- Patterson, B. D., y W. Atmar. 1986. Neted subsets and the structure of insular mammalian faunas and archipelagos. Biol. J. Linnean Soc., 28:65-82.
- Patterson, B. D., y J. H. Brown. 1991. Regionally nested patterns of species composition in granivorous rodent assemblages. J. biog., 18:395-402.
- Patton, J. L. 1993. Geomyidae. 469-476. In Mammals species of the world. (Wilson, D. E., y D. M. Reed, eds.). Second edition. Smithsonian Press. 1206 pp.
- Patton, J. L., S. W. Sherwood, y S. Y. Yang. 1981. Biochemical systematics of Chaetodipine pocket mice, genus *Perognathus*. J. Mamm., 62:477-492.
- Patton, J. L., y M. F. Smith. 1981. Molecular evolution in *Thomomys*: Phyletic systematics, paraphyly, and rates of evolution. J. Mamm., 62:493-500.
- Patton, J. L., y M. F. Smith, 1990. The evolutionary dynamics of the pocket Gopher *Thomomys bottae*, with emphasis on California Populations. Univ. California Press, 123:1-161.
- Paulson, D. D. 1988a. *Chaetodipus baileyi*. Mamm. Species, 297:1-5
- Paulson, D. D. 1988b. *Chaetodipus hispidus*. Mamm. Species, 320:1-4.
- Pielou, E. C. 1969. An introduction to mathematical ecology. Wiley Intersciences, New York.

- Platnick, N. 1976. Drifting spiders or continents? Vicariance biogeography of spiders subfamily Iaroniinae (Araneae: Gnaphosidae). *Syst. Zool.*, 25:101-109.
- Poglayen-Neuwall, I., y D. E. Towell. 1988. *Bassariscus astutus*. *Mamm. Species*, 327:1-8.
- Poole, A. J., y V. S. Schantz. 1942. Catalog of the type specimens of mammals in the United States National Museum, including the biological Surveys Collection. *Smith. Inst., Bull. U. S. Nat. Mus.*, 178:1-705.
- Preston, F. W. 1962. The canonical distribution of commonness and rarity: part II ecology, 43:410-432.
- Quinn, J. F., C. I. Wolin, y M. L. Judge. 1989. An experimental analysis of patch size, habitat subdivision, and extinction in a marine intertidal snail. *Conserv. Biol.*, 3:242-251.
- Radovsky, F. J. 1967. The Macronyssidae and Laelapidae (Acarina: Macronyssidae) parasitic in the mouth of phyllostomatid bats. *Univ. California Publ. Entomol.*, 46:1-388.
- Ramírez-Pulido, J., M. Claire, A. Perdomo, y A. Castro. 1986. Guía de los Mamíferos de México, referencias hasta 1983. Univ. Autón. Metropolitana, 1-720.
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo, y A. Castro. 1986. Guía de los Mamíferos de México. Referencias hasta 1983. Univ. Autón. Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, 720 Pp.
- Ramírez-Pulido, J., y A. Castro-Campillo. 1990. Bibliografía reciente de los mamíferos de México 1983-1988. Univ. Autón. Metropolitana, 120 pp.
- Raup, D. M., y D. Jablonsky. 1986. Patterns and processes in the history of life, Springer-Verlag, Berlin.
- Reduker, D. W., L. Hertel, y D. W. Duszynski. 1985. *Eimeria* species (Apicomplexa: Eimeriidae) infecting *Peromyscus* in the southwestern United States and Northern Mexico with description of a new species. *J. Parasitol.*, 71:604-613.
- Reduker, D. W., T. L. Yates, y I. G. Greenbaum. 1983. Evolutionary affinities among south-western long-eared *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae). *J. Mamm.*, 64:666-677.
- Rzedoski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa., 1-432.
- Rosenzweig, M. L. 1975. On continental steady states of species diversity. *In Ecology and evolution of communities* (Cody, M. L., y J. M. Diamond eds.) Harvard University Press, Cambridge, Mass., 121-41.

- Roth, E. L. 1976. A new species of pocket mouse (*Perognathus*: Heteromyidae) from the cape region of Baja California Sur, Mexico. *J. Mamm.*, 57:562-566.
- Roth, E. L. 1984. Evolution significance of adaptations in Heteromyid rodents in Baja California. 119-138 *In* Festschrift for W. W. Dalquest in honor of his sixty-sixth birthday (Horner, N. V. ed). Dept. Biology, Midwestern State Univ., 1-163.
- Roughgarden, J. 1979. Theory of Population Genetics and evolutionary Ecology. Macmillan Publishing Co., Inc., New York.
- Salinas-Zavala, C. A., E. Leyva, F. De la Chica, y E. Díaz. 1988. Distribución geográfica de los regímenes térmicos y pluviométricos en Baja California Sur, México. CalCOFI Conference, Arrowhead C. A. USA.
- Salinas-Zavala, C. A., A. C. Leyva, D. Lluch-Belda y E. Díaz-Rivera, 1990. Distribución geográfica y variabilidad climática de los regímenes pluviométricos en Baja California Sur, México. *Atmósfera*, 3:217-237.
- Salinas-Zavala, C. A., 1995. La Aridez en el noroeste de México, un análisis de su variabilidad en función de la conducción termica oceánica. Tesis de Maestría. Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México.
- Sánchez-Hernández, C. 1986. Noteworthy records of bats from island in the Gulf of California. *J. Mamm.*, 67:212-213.
- Sauer, J. D. 1969. Oceanic islands and biogeography theory. *Geography Rev.*, 59:582-593.
- Schmidly, D. J., K. T. Wilkins, y J. N. Derr. 1993. Biogeography. 319-356. *In* Biology of the Heteromyidae (Genoways, H. H., y J. H. Brown, eds). Special Publ., Amer. Soc. Mamm., 10:1-719.
- Schultz, T. A., F. J. Radousky, y P. D. Budwiser. 1970. First insular record of *Notiosorex_crawfordi*, with notes on other mammals of San Martin Island, Baja California México. *J. Mamm.*, 51:148-150.
- Scott, T. A., y M. L. Morrison. 1990. Natural history and management of the San Clemente loggerhead shrike. *Proc. West. Found. Vert. Zool.*, 4:23-57.
- Seabrooks, W. 1990. The impact of the feral cat (*Felis catus*) on the native fauna of Aldbra Atoll, Seychelles. *Rev. Ecol. Terre Vie*, 45:135-146.
- Secretaría de Desarrollo, Gobierno del Estado de Baja California Sur. 1988. Baja California Sur. Datos básicos 1987-1988. La Paz. B. C. S., México.
- Seib, R. L. 1980. Baja California: a peninsula for rodents but not for reptiles. *Am. Nat.*, 115:613-620.

- Servín, R., R. Aguilar, y S. T. Álvarez-Castañeda. 1992. Descripción de una nueva especie de *Geomylichus* de Isla Cerralvo, Baja California Sur, México. *Southwestern Entomol.*, 17:341-345.
- Servín, R., R. Aguilar, y S. T. Álvarez-Castañeda. 1994. Una nueva especie del género *Geomylichus* Fain, 1970, presente en un roedor endémico de Baja California Sur, México. *Southwestern Entomol.*, 19:285-289.
- Shaffer, M. L. 1981. Minimal viable population sizes for conservation. *Bioscience*, 31:131-134.
- Shaffer, M. L. 1985. The metapopulation and species conservation: the special case of the northern spotted owl. Pp. 86-95. In (Gutierrez, R. J., y A. B. Carey, eds). *Ecology and management of the spotted owl in the Pacific northwest*. USDA Forest Serv, P.N.F.R.E.S. Portland Oregon.
- Shafer, C. L. 1990a. Nature reserves, Island theory and conservation practice. Smithsonian Institution Press, 1-189.
- Shafer, M. L. 1990b. Population viability analysis. *Consv. Biol.*, 4:39-40.
- Shaffer, C. L., y F. B. Samson. 1985. Population size and extinction: a note on determining critical population size. *Am. Nat.*, 125:144-152.
- Shreve, F. 1951. *Vegetation of the Sonoran Desert*. Carnegie Inst. Washington Pub., 591 + xii + 192.
- Simberloff, D. 1969. Experimental zoogeography of island: a model for insular colonization. *Ecology*, 50:296-314.
- Simberloff, D. 1974a. Equilibrium theory of island biogeography and ecology. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 5:161-179.
- Simberloff, D. 1974b. Permo-triassic extinctions: effect of area on biotic equilibrium. *J. geol.*, 82:267-274.
- Simberloff, D. S. 1978. Size and shapes of wildlife refuges. *Frontiers*. 42:28-32.
- Simberloff, D. S. 1982a. Big advantages of small refuges. *Nat. Hist.*, 91:6-14.
- Simberloff, D. S. 1982b. Island biogeographic theory and the design of wildlife refuges. *Ekologia* 4:3-13.
- Simberloff, D. S. 1983. Biogeographic models, species distributions and community organization. 57-83. In *Evolution, time and space: The emergence of the Biosphere* (R. W. Sims, J. H. Price, y P. E. S. Whalley, eds.). Academic Press. London.

- Simberloff, D. 1988. The contribution of populations and community biology to conservation sciences. *Ann. Review Ecol. Syst.*, 19:473-511.
- Simberloff, D. S., y L. G. Abele. 1976a. Island biogeography theory and conservation practice. *Science*, 191:285-286.
- Simberloff, D. S., y L. G. Abele. 1976b. Island biogeography and conservation strategy and limitations. *Science*, 193:1032.
- Simberloff, D., y L. G. Abele. 1982. Fefuge design and island biogeographic theory: effects of fragmentation. *Am. Nat.*, 120:41-50.
- Simberloff, D. S., y J. Cox. 1987. Consequences and costs of conservation corridors. *Conserv. Biol.*, 1:63-71.
- Simberloff, D., y E. O. Wilson, 1969. Experimental zoogeography of islands: a two-years record of colonization. *Ecology*, 51:934-937.
- Simpson, G. G. 1936. Data on the relationships of local and continental mammalian faunas. *J. Paleontol.*, 10:410-414.
- Simpson, G. G. 1964. Species density of North American Mammals. *Syst. Zool.*, 13:57-73.
- Sirkin, L., S. Pedrin-Aviles, G. Padilla-Arredondo, y E. Díaz-Rivera. (En prensa). On the Holocene vegetation and climate of Baja California Sur, Mexico.
- Slatyer, R. O. 1975. Ecological reserves: size, structure and management 22-38. In *A National System of Ecological Reserves in Australia No. 19: Report to the National Academy of Science*. (Fenner, F. ed.). Griffin Press. Ltd., Netley.
- Smith, H. M. 1941. Las provincias bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género *Sceloporus*. *An. Esc. Nac. Ciencias Biol.*, México, 2:103-111.
- Smith, H. M. 1949. Herpetogeny in México and Guatemala. *Ann. Ass. Amer. Geographers*, 39:219-238.
- Smith, J. D. 1972. Systematics of the Chiropteran family Mormoopidae. *Misc. Pub. Mus. Nat. Hist., Univ. Kansas*, 56:1-132.
- Smith, F. A., B. T. Bestelmeyer, J. Biardi, y M. Strong. 1993. Anthropogenic extinction of the endemic woodrat, *Neotoma Bunkerii* Burt. *Biodiv. Research*, 1:149-155.
- Soulé, M. E. 1972. Phenetics of natural populations. III. Variation in insular populations of a lizard. *Am. Nat.*, 106:429-446.
- Soulé, M. E. 1973. The epistasis cycle: a theory of marginal populations. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 4:165-187.

- Soulé, M. E. 1991. Conservation Biology today: The most pressing questions. 57-62. *in*. México ante los retos de la biodiversidad. (Sarukhán, J., y R. Dirzo, comp.) Com. Nal. conocimiento y uso biovidersidad, 3-43.
- Soulé, M. E. 1991. Conservation: tactics for constant crisis. *Science* 253:
- Soulé, M. E., y D. Smerberloff. 1986. What do genetic and ecology tell us about the design of natural reserves? *Biol. Conserv.*, 35:19-40.
- Stanley, S. M. 1984. Marine mass extinctions: a dominant role for temperature. *In* Extinctions (Nitecki, M. H. ed.), Univ. Chicago Press. Chicago. 69-117.
- Stein, B. R. 1988. Morphology and allometry in several genera of semiaquatic rodents (*Ondatra*, *Nectonomys*, and *Orizomys*). *J. Mamm.*, 69:500-511.
- Stuart, L. C. 1964. Fauna of Middle America 316-362. *In* Natural environment and Early Cultures (West, R. C., ed.) Univ. Texas Press, 570.
- Tamayo, J. L. 1962. Geografía general de México. Inst. Mex. Inv. Econ. 4 tomos
- Taylor, L. R., y P. J. Regal. 1978. The peninsular effect on species diversity and biogeography of Baja California. *Amer. Nat.*, 112:583-593.
- Templeton, A. R. 1986. Coadaptation and aoutbreeding depression. 105-116 *In* Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. (Soulé, M. E. ed.). Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Mass.
- Terborgh, J. 1975. Faunal equilibria and the design of wildlife preserves. 369-380. *In* Tropical Ecological systems: Trends in Terrestrial and Aquatic Research. (Golley, F., y E. Medina. eds.). Springer-Verlag, New York.
- Terborgh, J. 1976. Island biogeography and conservation: strategy and limitations. *Science*, 193:1029-1030.
- Terborgh, J., y B. Winter. 1980. Some causes of extinction. 119-133. *In* Conservation Biology: An Evolutionary-Ecological Perspective. (Soulé, M. E., y B. A. Wilcox (eds.)). Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Mass.
- Thomas, C. D. 1990. What do real population dynamics tell us about minimal viable population size? *Conserv. Biol.*, 4:324-327.
- Thomas, O. 1897a. Of a remarkably small skunk of the genus *Spilogale* which had been recived in a collection made by Mr. P. O. Simons in western México. *Proc. Zool. Soc. London*, 1897:898-899.
- Thomas, O. 1897b. On new mammals from western Mexico and Lower California. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, ser. 7, 1:40-46.

- Townsend, C. H. 1912. Mammals collected by the "Albatros" expedition in Lower California in 1911. with descriptions of new species. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 31:117-130.
- Towry, R. K., Jr., 1984. Wildlife habitat requirements. Pp. 73-210 *In* Managing forest lands for wildlife (Hoover, R. L., y L. W. Will. eds.). U. S. Dept. Agr. Forest service. Rocky mountain region, IX + 1-457.
- Udvardy, M. D. F. 1969. Dynamic zoogeography. with special reference to land animals. Van Nostrand Reinhold Co., 445.
- Van Devender, y Spaulding. 1979. Development of vegetation and climate in the southwestern United States. Science, 204:701-710.
- Van Rensburg, P. J. J., y M. N. Bester. 1988. The effect of cats *Felis catus* predation on three breeding Procellariidae species on Marion Island. S. Afr. J. Zool., 23:301-305.
- Van Valen, L., y R. E. Sloan. 1966. The extinction of the multituberculates. Syst. Zool., 15: 261-78.
- Veal, R., y W. Caire. 1979. *Peromyscus eremicus*. Mamm. Species, 118:1-6.
- Villa, B. 1978. Especies mexicanas de vertebrados silvestres en peligro de extinción. An. Inst. Biol., México 49. Ser. Zool, 303-320.
- Villa-R., B. 1967. Los murciélagos de México su importancia en la economía y la salubridad, su clasificación sistemática. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, 491 pp.
- Villa-C., B., y G. Urbano-V. 1981. Aspectos hematológicos del murciélago ictiofago del Noroeste de México (*Pisonyx livesi*) Chiroptera: Vespertilionidae. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Auton., México, Ser. Zool., 51:573-590.
- Wahlund, S. 1928. Zusammensetzung von populationen und korrelationserscheinungen vom standpunkt der vererbungslehre aus betrachtet. Hereditas, 11:65-106.
- Watt Hanzen, M., F. E. Arrigii, y D. A. Johnston. 1977. Chromosomes of *Peromyscus* (Rodentia: Cricetidae). VII. Genome characterization of four species. Pp. 167-176. *In* Chromosomes Today. vol 6 (Dela Chapelle A., y M. Sorsa, eds) Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam, Neatherlands.
- Webb, J. P., Jr, y R. B. Loomis. 1970. Four species of *Microtrompicola* (acarina: trombiculidae) from México and Nicaragua. Bull. So. California Acad. Sci., 69:133-144.

- Webb, S. D. 1984. Ten million years of mammals extinctions in North America. *In* Pleistocene Extinctions (Martin, P., y R. Klein, eds.). Univ. Arizona Press.
- Western, D. H. 1989. Why manage nature?. 133-137. In Conservation for the twenty-first Century. (Western, D., y M. Pearl, eds.). Oxford University Press, New York.
- Wiggins, I. L. 1960. The origin and relationships of land flora. Symposium: The biogeography of Baja California and Adjacent Seas. Part III. Terrestrial and Fresh-water biotas., 9:148-165.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford Univ. Press, 1071 pp.
- Wilcox, B. A. 1980. Insular ecology and conservation. 95-117. In Conservation Biology: An Evolutionary-Ecological Perspective. (Soulé, M. E., y B. A. Wilcox, eds.). Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Mass.
- Williams, D. F., H. H. Genoways, y J. K. Braum. 1993. Taxonomy. 38-196. *In* Biology of the Heteromyidae (Genoways, H. H., y J. H. Brown, eds). Special Publ., Amer. Soc. Mamm., 10:1-719.
- Williamson, M. 1987. Are communities ever stable? In colonisation, sucesion and stability, (Gray, A. J., M. J. Crawley., y P. J. Edwards, eds.), 26 Symp. Brit. Ecol. Soc., Blackwell Scientific Publs, 353-72.
- Willig, M. 1986. Bats community structure in South America: A tenacious chimera. *Rev. Chilena Nat. Hist.*, 59:151-168.
- Wilson, D. E., y D. M. Reed. 1993. Mammals species of the world. Second edition. Smithsonian Press, 1206 pp.
- Wilson, E. O., y D. S. Simberloff. 1969. Experimental zoogeography of islands: defaunaion and monitoring techniques. *Ecology*, 50:267-278.
- Wilson, E. O., y E. O. Willis. 1975. Applied biogeography. *In* Ecology and evolution of communities (Cody, M. L., y J. M. Diamond, eds.). Belknap Press of Harvard University, Cambridge.
- Wilson, J. W. III. 1974. Analytical zoogeography of North American Mammals. *Evolution*, 28:124-140.
- Wolf, E. 1987. On the Brink of Extinction: Conserving the Diversity of Life. Worldwatch Paper 78. Worldwatch Institute, Washington, D. C.
- Woloszyn, D, y B. W. Woloszyn. 1982. Los mamíferos de la Sierra de La Laguna, Baja California Sur. *Con. Nac. Ciencia Tec.*, México., 1-168.

- Woloszyn, D., J. C. Cuemez, y B. W. Woloszyn. 1985. New Locality record of La Laguna Mountain shrew, *Sorex ornatus lagunae* Nelson et Goldman, 1909 in Cape Region of Baja California, Mexico. Acta Theriologica, 30:157-160.
- Wrenn, W. J., y R. B. Loomis. 1967. *Otorhinophila*, a new genus of chiggers (Acarina, trombiculidae) from western North America. Acarology, 9:152-178.
- Wright, G. M., J. S. Dixon, y B. H. Thompson. 1933. Fauna of the national park of the United States: A preliminary Survey of faunal relations in Natinal Parks. Fauna Series No1. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C.

APENDICE I-A

LISTA DE ESPECIES POR CADA UNA DE LAS CLASIFICACIONES DE PROTECCION PARA LAS ESPECIES CONSIDERADAS EN EL PRESENTE ESTUDIO

Las clasificaciones de las categorías están en función de las determinadas por la IUCN (1994), para su ingreso en el libro rojo.

TAXA MUY ABUNDANTES

<i>Chaetodipus arenarius ambiguus</i>	1.70
<i>Chaetodipus arenarius arenarius</i>	1.70
<i>Chaetodipus arenarius sabulosus</i>	1.70
<i>Chaetodipus baileyi extimus</i>	1.70
<i>Chaetodipus baileyi mesidios</i>	1.70
<i>Chaetodipus fallax inopinus</i>	1.90
<i>Chaetodipus spinatus broccus</i>	1.70
<i>Chaetodipus spinatus peninsulæ</i>	1.70
<i>Chaetodipus spinatus prietae</i>	1.97
<i>Dipodomys agilis australis</i>	1.90
<i>Dipodomys agilis eremoecus</i>	1.90
<i>Dipodomys merriami brunensis</i>	1.70
<i>Dipodomys merriami llanoensis</i>	1.70
<i>Dipodomys merriami melanurus</i>	1.70
<i>Dipodomys agilis platycephalus</i>	1.70
<i>Myotis californicus californicus</i>	2.00
<i>Myotis evotis evotis</i>	2.00
<i>Myotis yumanensis yumanensis</i>	2.00
<i>Notiosorex crawfordi crawfordi</i>	1.91
<i>Ondratra libethicus</i>	1.80

<i>Perognathus formosus infolatus</i>	1.90
<i>Peromyscus eremicus eremicus</i>	1.70
<i>Peromyscus eremicus fraterculus</i>	1.70
<i>Peromyscus eva eva</i>	1.70
<i>Peromyscus maniculatus coolidgei</i>	1.70
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	1.14
<i>Thomomys bottae anitae</i>	1.95
<i>Thomomys umbrinus homorus</i>	1.95
<i>Thomomys umbrinus russeolus</i>	1.95

TAXA SIN PROBLEMAS

<i>Ammospermophilus l. extimus</i>	2.20
<i>Antrozous pallidus minor</i>	2.71
<i>Balantiopteryx plicata pallida</i>	2.94
<i>Bassariscus astutus palmarium</i>	3.24
<i>Canis latrans peninsulæ</i>	2.83
<i>Chaetodipus californicus</i>	2.86
<i>Chaetodipus fallax</i>	3.20
<i>Dipodomys agilis</i>	2.61
<i>Dipodomys deserti</i>	3.03
<i>Dipodomys peninsularis</i>	2.86
<i>Eptesicus fuscus peninsulæ</i>	2.94
<i>Lasiurus xanthinus</i>	2.45
<i>Lepus californicus xanti</i>	2.78
<i>Macrotus californicus</i>	2.45

<i>Mephitis mephitis</i>	2.55	<i>Thomomys bottae alticolus</i>	2.28
<i>Microtus californicus</i>	2.87	<i>Thomomys bottae imitabilis</i>	2.28
<i>Mormoops m. megalophylla</i>	2.16	<i>Thomomys bottae incomptus</i>	2.28
<i>Mustela frenata</i>	2.92	<i>Thomomys bottae litoris</i>	2.28
<i>Myotis californicus</i>	2.45	<i>Thomomys bottae magdalenae</i>	2.65
<i>Myotis evotis</i>	2.45	<i>Urocyon c. peninsularis</i>	3.16
<i>Myotis leibii</i>	2.45		
<i>Myotis thysanodes</i>	2.45	TAXA EN BAJO RIESGO	
<i>Myotis volans volans</i>	2.71	<i>Choeronycteris mexicana</i>	A3.32
<i>Myotis yumanensis lambi</i>	2.71	<i>Lasiurus blossevilli telioris</i>	3.32
<i>Natalus stramineus mexicanus</i>	2.38	<i>Lasiurus cinereus cinereus</i>	3.32
<i>Neotoma fuscipes</i>	2.71	<i>Lepus alleni</i>	3.71
<i>Neotoma lepida molanacea</i>	2.31	<i>Neotoma albigula</i>	3.32
<i>Neotoma lepida molagrandis</i>	2.31	<i>Spermophilus beecheyi</i>	3.50
<i>Neotoma lepida notia</i>	2.31	<i>Tamasciurus mearnsi</i> *	3.77
<i>Neotoma lepida pretiosa</i>	2.31	<i>Tamias obscurus</i> *	3.71
<i>Neotoma lepida ravida</i>	2.31	<i>Taxidea taxus berlandieri</i>	3.74
<i>Notiosorex crawfordi</i>	2.16		
<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	2.38	TAXA VULNERABLES	
<i>Nyctinomops macrotis</i>	2.65	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	3.91
<i>Odocoileus hemionus peninsulae</i>	3.04	<i>Leptoncycteris yerbabuenae</i>	A4.00
<i>Perognathus formosus</i>	3.20	<i>Lepus californicus magdalenae</i>	4.21
<i>Perognathus longimembris</i>	3.20	<i>Lepus californicus sheldoni</i>	4.21
<i>Peromyscus californicus</i>	2.26	<i>Peromyscus truei lagunae</i>	4.03
<i>Peromyscus eva</i> *	2.20		
<i>Pipistrellus hesperus hesperus</i>	2.16	TAXA EN PELIGRO	
<i>Plecotus townsendi pallescens</i>	2.16	<i>Ammospermophilus insularis</i> *	4.72
<i>Procyon lotor grinnelli</i>	3.24	<i>Bassariscus astutus saxicola</i>	4.58
<i>Pteronotus davyi fulvus</i>	2.38	<i>Bassariscus astutus insulicola</i>	4.58
<i>Scapanus latimanus</i>	3.00	<i>Chaetodipus arenarius albulus</i>	4.56
<i>Spermophilus tereticaudus</i>	3.20	<i>Chaetodipus a. ammophilus</i>	4.56
<i>Spilogale putorius lucasana</i>	2.92	<i>Chaetodipus arenarius siccus</i>	4.56
<i>Spilogale putorius martirensis</i>	2.92	<i>Chaetodipus arenarius subblucidus</i>	4.56
<i>Sylvilagus audubonii confinis</i>	3.12	<i>Chaetodipus baileyi fornicatus</i>	4.56
<i>Sylvilagus bachmani exiguus</i>	3.12	<i>Chaetodipus spinatus bryanti</i>	4.56
<i>Sylvilagus bachmani peninsularis</i>	3.12	<i>Chaetodipus spinatus lambi</i>	4.56
<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i>	2.16	<i>Chaetodipus spinatus latijugularis</i>	4.56
<i>Tamias obscurus meridionalis</i>	2.92	<i>Chaetodipus spinatus magdalenae</i>	4.56

<i>Chaetodipus spinatus marcosensis</i>	4.56	<i>Spermophilus atricapillus</i> *	4.50
<i>Chaetodipus spinatus margaritae</i>	4.56		
<i>Chaetodipus spinatus occultus</i>	4.56	TAXA EN PELIGRO CRITICO	
<i>Chaetodipus spinatus pullus</i>	4.56	<i>Antilocapra americana peninsularis</i>	6.48
<i>Chaetodipus spinatus seorus</i>	4.56	<i>Dipodomys gravipes</i> *	EX P 5.50
<i>Lynx rufus peninsularis</i>	4.74	<i>Dipodomys insularis</i> *	F 5.12
<i>Myotis milleri</i> *	A 4.58	<i>Dipodomys margaritae</i> *	F 5.12
<i>Myotis peninsularis</i> *	4.69	<i>Enhydra lutris</i>	ET 5.87
<i>Myotis vivesi</i> *	P 4.58	<i>Felis concolor</i>	A 4.95
<i>Neotoma lepida abbreviata</i>	4.64	<i>Felis onca</i>	P 4.95 P
<i>Neotoma lepida latirostra</i>	4.42	<i>Lepus insularis</i> *	A 4.77
<i>Neotoma lepida marcosensis</i>	4.64	<i>Neotoma anthonyi</i> *	F EX 5.57
<i>Neotoma lepida nudicauda</i>	4.64	<i>Neotoma bryanti</i> *	5.20
<i>Neotoma lepida perpallida</i>	4.64	<i>Neotoma bunkerii</i> *	P EX 5.20
<i>Neotoma lepida vicina</i>	4.64	<i>Neotoma martinensis</i> *	F EXT 5.57
<i>Peromyscus caniceps</i> *	F 4.72	<i>Neotoma varia</i> *	F 5.20
<i>Peromyscus collatus</i> *	4.72	<i>Oryzomys couesi peninsulae</i>	EX 5.55
<i>Peromyscus crinitus</i>	4.72	<i>Ovis canadensis weemsi</i>	5.48
<i>Peromyscus dickeyi</i> *	F 4.72	<i>Perognathus anthonyi</i>	F 5.12
<i>Peromyscus eremicus avius</i>	4.56	<i>Peromyscus m. cineritius</i>	EX 7.31
<i>Peromyscus eremicus cinereus</i>	4.56	<i>Peromyscus pambertoni</i> *	EX 5.50
<i>Peromyscus eremicus insulicola</i>	4.56	<i>Sorex juncensis</i>	EX 6.00
<i>Peromyscus eremicus polypolius</i>	4.56	<i>Sylvilagus mansuetus</i> *	A 4.77
<i>Peromyscus eva carmeni</i>	4.56	<i>Ursus arctos</i>	ET 4.80
<i>Peromyscus guardia</i> *	F 4.72	<i>Vulpes macrotis devia</i>	5.48
<i>Peromyscus interparietalis</i> *	F 4.72		
<i>Peromyscus m. magdalenae</i>	4.56		
<i>Peromyscus m. margaritae</i>	4.56		
<i>Peromyscus pseudocrinitus</i> *	F 4.27		
<i>Peromyscus sejugis</i> *	F 4.72		
<i>Peromyscus slevini</i> *	F 4.72		
<i>Peromyscus stephani</i> *	F 4.72		
<i>Puma concolor improcera</i>	4.64		
<i>Sorex ornatus lagunae</i>	4.36		

Nota: Las especies consideradas son todas las registradas para la península, mientras que las subespecies son únicamente las de Baja California Sur.

APENDICE I-B

TAXA INCLUIDAS EN EL DIARIO DE LA FEDERACION (AGOSTO 1993)

RARAS

Dipodomys phillipsii

AMENAZADAS

Coendou mexicanus

CHoeronycteris mexicana

Cynomys ludovicianus arizonensis

Felis pardalis

Felis wiedii

Leptonycteris nivalis

Leptonycteris sanborni

Megasorex gigas

Metachirops opossum pallidus

Notiosorex crawfordi crawfordi

Notiosorex crawfordi evotis

Panthera onca

Tayassu pecari

Ursus americanus

Ursus arctos horribilis

Felis yagouaroundi

EN PELIGRO DE EXTINCION

Alouatta palliata mexicana

Alouatta pigra

Antilocapra americana mexicana

Antilocapra americana peninsularis

Antilocapra americana sonoriensis

Ateles geoffroyi vellerosus

Ateles geoffroyi yucatanensis

Caluromys derbianus aztecus

Caluromys derbianus fervidus

Canis lupus baileyi

Castor canadiensis mexicanus

Chironectes minimus argyrodytes

Cylopes didactylus mexicanus

Cynomys mexicanus

Erithizon dorsatum

Galictis vittata canaster

Lutra longicaudis

Odocoileus hemionus cerrosensis

Odocoileus hemionus sheldoni

Procyon insularis

Procyon pygmaeus

Romerolagus diazi

Tamandua mexicana hesperia

Tamandua mexicana mexicana

Tapirus bairdii

Vulpes velox arsipus

Vulpes velox devia

Vulpes velox macrotis

Vulpes velox tenuirotris

Vulpus velox neomexicana

Vulpus velox zinseri

APENDICE I-C

TAXA INCLUIDAS EN EL DIARIO DE LA FEDERACION (MAYO 1994)

RARAS

Artibeus watsoni
Bassariscus sumichrasti
Caluromys derbianus
Centronycteris maximilliani
Chaetodipus dalquesti
Chrotopterus auritus
Conepatus semistriatus conepatl
Cryptotis goldmani alticola
Cryptotis magna
Cryptotis mexicana nelsoni
Cryptotis mexicana obscura
Cryptotis nigrescens mayen
Cryptotis parva soricina
Cryptotis parva tropicalis
Cryptotis peregrina
Diaemus youngi cypselinus
Dipodomys phillipsii
Enchisthenes hartii
Euderma maculatum
Eumops nanus
Heteromys nelsoni
Lasionycteris noctivagans
Lepus alleni tiburonensis
Lepus californicus magdalenae
Lepus californicus sheldoni
Lepus insularis
Liomys spectabilis

Lonchorhina aurita
Macrophyllum macrophyllum
Micronycteris brachyotis
Microtus quasiater
Microtus umbrosus
Molossops greenhalli mexicanus
Mimon crenulatum keenari
Myotis albescens
Myotis evotis evotis
Myotis vivesi
Myotis nigricans carteri
Nelsonia goldmani
Nelsonia neotomodon
Neotoma phenax
Noctilio albiventris minor
Oryzomys caudatus
Pappogeomys alcorni
Perognathus amplus rotundus
Perognathus baileyi insularis
Perognathus baileyi fornicatus
Peromyscus bullatus
Peromyscus canipes
Peromyscus dickeyi
Peromyscus interparientalis
Peromyscus simulatus
Peromyscus thomasi thomasi
Peromyscus winkelmanii
Peromyscus zarhynchus

Peropteryx kappleri kappleri
Phylloderma stenops
Potos flavus
Pteronotus gymnonotus
Rheomys mexicanus
Rheomys thomasi chiapensis
Rhogeessa genowaysi
Rhogeessa mira
Rhynchonycteris naso
Saccopteryx leptura
Sciurus aberti barberi
Sciurus aberti durangi
Sciurus aberti phaeiurus
Sciurus oculatus
Sciurus variegatoides
Scotinomys teguina
Sorex juncensis
Sorex macrodon
Sorex milleri
Sorex ornatus ornatus
Sorex saussurei cristobalensis
Sorex saussurei oaxacae
Sorex saussurei veracruzis
Sorex sclateri
Sorex stizodon
Sorex vagrans monticola
Sorex veraepacis chiapensis
Sorex veraepacis mutabilis
Spermophilus madrensis
Sylvilagus bachmani cerrosensis
Sylvilagus mansuetus
Tamias merriami
Thyroptera tricolor albiventer
Tonatia nicaraguae
Tylomys tumbalensis
Vampyrum spectrum

AMENAZADAS

Ammospermophilus insularis
Bassariscus astutus insulicota
Bassariscus astutus saxicola
Choeronycteris mexicana
Coendou mexicanus
Cynomys ludovicianus
Dipodomys insularis
Dipodomys merriami mitchel
Dipodomys phillipsii oaxacae
Dipodomys phillipsii perotae
Dipodomys phillipsii phillipsii
Felis yagouaroundi
Galictis vittata
Geomys personatus
Geomys tropicalis
Glaucomyys volans
Leptonycteris nivalis
Leptonycteris sanborni
Lutra longicaudis
Megasorex gigas
Microtus guatemalensis
Microtus oaxacensis
Mirounga angustirostris
Musonycteris harrisoni
Myotis milleri
Nasua nelsoni
Neotoma albigula seri
Neotoma bryanti
Neotoma lepida abbreviata
Neotoma lepida insularis
Neotoma lepida latirostra
Neotoma lepida marcosensis
Neotoma lepida nudicauda
Neotoma lepida perpallida
Neotoma lepida vicina
Neotoma martinensis
Neotoma varia

- Notiosorex crawfordi crawfordi*
Notiosorex crawfordi evotisi
Odocoileus hemionus cerrosensis
Odocoileus hemionus sheldoni
Ondatra zibethicus
Orthogeomys cuniculus
Orthogeomys lanius
Oryzomys fulgens
Oryzomys nelsoni
Oryzomys palustris cozumelae
Oryzomys palustris crinitus
Oryzomys palustris peninsulae
Otonyctomys hatii
Pappogeomys fumosus
Pappogeomys neglectus
Perognathus spinatus occultus
Perognathus arenarius albulus
Perognathus arenarius ammophilus
Perognathus arenarius siccus
Perognathus intermedius minimus
Perognathus penicillatus seri
Perognathus spinatus guardiaae
Perognathus spinatus lambi
Perognathus spinatus lorenzi
Perognathus spinatus marcosensis
Perognathus spinatus margaritae
Perognathus spinatus pullus
Perognathus spinatus seorsus
Perognathus spinatus evermanni
Perognathus spinatus latijugularis
Perognathus spinatus bryanti
Peromyscus boylii glassellii
Peromyscus boylii madrensis
Peromyscus collatus
Peromyscus crinitus pallidissimus
Peromyscus eremicus avius
Peromyscus eremicus cedrosensis
Peromyscus eremicus cinereus
Peromyscus eremicus insulicola
Peromyscus eremicus polypolius
Peromyscus eremicus tiburonensis
Peromyscus eva carmeni
Peromyscus interparietalis interparietalis
Peromyscus interparietalis lorenzi
Peromyscus leucopus cozumelae
Peromyscus maniculatus cineritius
Peromyscus maniculatus dorsalis
Peromyscus maniculatus dubius
Peromyscus maniculatus exiguus
Peromyscus maniculatus geronimensis
Peromyscus maniculatus magdalенаe
Peromyscus maniculatus margaritae
Peromyscus mekisturus
Peromyscus pseudocrinitus
Peromyscus sejugis
Peromyscus slevini
Peromyscus stephani
Peromyscus thomasi cryophilus
Peromyscus thomasi nelsoni
Reithrodontomys spectabilis
Reithrodontomys gracilis insularis
Reithrodontomys microdon
Rheomys thomasi
Scapanus latimanus
Sciurus arizonensis
Sciurus griseus
Spermophilus perotensis
Spilogale pygmaea
Sylvilagus graysoni
Tamandua mexicana
Tamiasciurus mearnsi
Taxidea taxus
Tylomys bullaris
Vulpes macrotis
Vulpes velox arsipus
Vulpes velox devia

Vulpes velox macrotis
Vulpes velox neomexicana
Vulpes velox tenuirostris
Vulpes velox zinzeri
Xenomys nelsoni

EN PELIGRO DE EXTINCION

Alouatta palliata
Alouatta pigra
Antilocapra americana
Arctiocephalus townsendi
Ateles geoffroyi
Cabassous centralis
Caluromys derbianus aztecus
Caluromys derbianus fervidus
Canis lupus
Castor canadensis
Chaetodipus anthonyi
Chironectes minimus
Cyclopes didactylus
Cynomys mexicanus
Dipodomys gravipes
Dipodomys margaritae
Eira barbara
Enhydra lutris
Erethizon dorsatum
Felis onca
Felis pardalis
Felis wiedii
Lepus flavigularis
Microtus californicus
Microtus pennsylvanicus
Myotis planiceps

Neotoma anthonyi
Neotoma bunkeri
Orcinus orca
Ovis canadensis
Peromyscus guardia
Peromyscus pembertoni
Phocoena sinus
Procyon insularis
Procyon pygmaeus
Romerolagus diazi
Scalopus aquaticus
Scapanus anthonyi
Sorex arizonensis
Sylvilagus insonus
Tamandua mexicana hesperia
Tamandua mexicana mexicana
Tapirus bairdii
Trichechus manatus
Ursus americanus
Ursus arctos horribilis
Zygogeomys trichopus

PROTECCION ESPECIAL

Balaenoptera borealis
Balaenoptera musculus
Balaenoptera physalus
Bison bison bison
Eschrichtius robustus
Magaptera novaeangliae
Phoca vitulina
Physeter macrocephalus
Zalophus californianus

APENDICE I-D

TAXA INCLUIDAS EN LA LISTA DEL CITES

APENDICE I

Alouatta palliata mexicana
Antilocapra americana mexicana
Antilocapra americana peninsularis
Antilocapra americana sonorensis
Ateles geoffroyi vellerosus
Bassariscus sumicrasti
Bison bison
Cabassous centralis
Cynomys mexicanus
Eira barbara
Felis pardalis
Felis wiedii

Felis yagouaroundi
Nasua narica
Panthera onca
Potos flavus
Romerolagus diazi
Sciurus deppei
Tapirus bairdii

APENDICE II

Canis lupus
Ovis canadensis
Tayassu sp

APENDICE I-E

TAXA INCLUIDAS EN LA LISTA DEL UICN

INDETERMINADAS

Plecotus towsendii
Zygoeomys trichopus

RARA

Glaucomys volans goldmani
Glaucomys volans guerrensis
Glaucomys volans oaxacensis
Odocoileus hemionus cerroensis

VULNERABLE

Artocephalus townsendii
Ateles geoffroyi
Myrmecophaga tetradactilia
Tapirus bairdii
Trichechus manatus

EN PELIGRO

Antilocapra americana peninsularis
Antilocapra americana sonorensis

Castor canadensis frondatus
Castor canadensis mexicanus
Cynomys mexicanus
Dipodomys gravipes
Lepus flavigularis
Microtus pensilvanicus chihuahuensis
Neotoma anthonyi
Neotoma bunkerii
Neotoma martinensis
Phocoena sinus
Romerolagus diazi
Sylvilagus graysoni

EXTINTA

Monachus tropicalis
Oryzomys nelsoni
Peromyscus pembertonii
Sylvilagus insonus
Ursus arctos nelsoni

APENDICE I-F

TAXA INCLUIDAS EN LA LISTA DE CEBALLOS Y NAVARRO (1991)

ESPECIES FRAGILES

Bassariscus sumichrasti
Chaetodipus anthonyi
Chaetodipus dalquesti
Cryptotis magna
Dipodomys insularis
Dipodomys margaritae
Heteromys nelsoni
Liomys spectabilis
Macrophyllum macrophyllum
Microtus oaxacensis
Microtus umbrosus
Neotoma anthonyi
Neotoma martinensis
Neotoma varia
Odocoileus virginianus
Orthogeomys cuniculus
Orthogeomys lanius
Pappogeomys alcorni
Pappogeomys fumosus
Peromyscus bullatus
Peromyscus canipes
Peromyscus dickeyi
Peromyscus guardia
Peromyscus interparietalis
Peromyscus pseudocrinitus
Peromyscus sejugis
Peromyscus slevini

Peromyscus stephani
Peromyscus winkelmanii
Potos flavus
Pteronotus gymmonotus
Reithrodontomys spectabilis
Rhogeessa genowaysi
Saccopteryx leptura
Saccopteryx maximiliani
Sciurus oculatus
Sciurus variegatoides
Sorex juncensis
Sorex macrodon
Sorex sclateri
Sorex stisodon
Spermophilus madrensis
Tamias merriami
Tayassu tajacu
Tylomys bullaris
Tylomys tumbalensis

AMENAZADAS

Agouti paca
Ammospermophilus insularis
Chironectes minimus
Choeronycteris mexicana
Coendu mexicanus
Cyclopes didactylus
Cynomys ludovicianus

Dasyprocta punctata
Euderma maculatum
Felis concolor
Felis yagouaroundi
Galictis vittata
Geomys personatus
Glaucomys volans
Leptonycteris curasoae
Leptonycteris nivalis
Lepus insularis
Lutra logicaudis
Mazama americana
Mirounga angustirostris
Myotis milleri
Ondatra zibethicus
Pappogeomys negletus
Rheomys thomasi
Scapanus latimanus
Sciurus arizonensis
Sciurus griseus
Spermophilus perotensis
Spilogale pygmaea
Sylvilagus mansuetus
Tamandua mexicana
Tamiasciurus mearnsi
Taxidea taxus
Vulpes macrotis
Zalophus californicus

EN PELIGRO

Alouatta palliata
Alouatta pigra
Antilocapra americana
Arctocephalus townsendii
Ateles geoffroyi
Cabssous centralis
Canis lupus
Castor canadensis

Cynomys mexicanus
Dipodomys gravipes
Eira barbara
Erethizon dorsatum
Felis onca
Felis pardalis
Felis wiedii
Geomys tropicalis
Lepus flavigularis
Microtus californicus
Microtus pennsylvanicus
Myotis planiceps
Myotis vivesi
Nasua nelsoni
Neotoma bunkeri
Oryzomys nelsoni
Ovis canadensis
Phocoena sinus
Procyon insularis
Procyon pygmaeus
Rheomys mexicanus
Romerolagus diazi
Scalopus aquaticus
Scapanus anthoyi
Sorex arizonensis
Sylvilagus graysoni
Sylvilagus insonus
Tapirus bairdii
Tayassu pecari
Trichechus manatus
Ursus americanus
Vampyrum spectrum
Zygoeomys trichopus

ESPECIES EXTINTAS O

EXTIRPADAS

Cervus elaphus
Enhydra lutris

Lutra canadiensis
Monachus tropicalis

Peromyscus pembertoni
Ursus arctos

APENDICE II

LISTA DE LOCALIDADES EN LAS QUE SE HA TRABAJADO EN EL TRANCURSO DEL PROYECTO

PARTE PENINSULAR

Asunción

12 km W Loreto

20 km SW Loreto

30 km SW Loreto

Agua verde, 60 km SE Loreto

Santo Domingo

10 km SE Santo Domingo

km 77, carretera Constitución-Loreto

20 km W, 3 km S Ciudad Insurgentes

La presa, 70 km E Ciudad Constitución

Puerto San Carlos

10 km N, Puerto Adolfo López Mateos

3 km N, Puerto Adolfo López Mateos

Presa vieja

San Pedro de la Presa

2 km NW San Pedro de la Presa

Punta Coyote, 90 km N la Paz (camino a San Evaristo)

Punta Coyote, 95 km N la Paz (camino a San Evaristo)

El Coyote, 15 NE La Paz

El Coyote, 7 km N, 10 km E La Paz

El Comitán, 15 km W La Paz

El Comitán, 15 km W, 1 km N La Paz

El Comitán, 15 km W, 2 km N La Paz

Sierra del 32, 38 km W La Paz

Sierra del 32, 3 km N, 38 km W La Paz

La Ardilla, 18 km W La Paz

La Ardilla, 18 km W, 5 km N La Paz

Camino al mogote, 19 km W, 3 km N La Paz

El mogote, 5 km NW La Paz

El mogote, 8 km NW La Paz
El mogote, 6 km N, 10 km W La Paz
El mogote, 6 km N, 14 km W La Paz
Mar Azul, 10 km SE Todos Santos
7 km SE Todos Santos
15 km SE Todos Santos
30 km SE Todos Santos
Migriño, 35 km SE Todos Santos
Las Cuevas
Santiago
Santa Anita
Ojo de agua de Santa Anita
2 km N, Santa Anita
La Burrera
1 km N, La Burrera
2 km N, 10 km E La Burrera
Cañon de La Zorra
Cabo Pulmon
Estero San José
2 km N Estero San José
San José Viejo

LAS ISLAS

Cerralvo

Lado este Isla Cerralvo
Punta sureste, Isla Cerralvo

Coronados

Campamento pesquero, Isla Coronados
Barra sur, Isla Coronados
Lado norte, Isla Coronados

Danzante

Campamento pesquero, Isla Danzante
Lado oeste, Isla Danzante
Lado noroeste, Isla Danzante

Espiritu Santo

El candelabro, Isla Espiritu Santo
Paredones amarillos, Isla Espiritu Santo

Punta Lupona, Isla Espiritu Santo
Frente a Isla Partida, Isla Espiritu Santo
Auaje, Isla Espiritu Santo
Frente a Isla Gallina, Isla Espiritu Santo
Frente a Isla Gallo, Isla Espiritu Santo
Punta sur, Isla Espiritu Santo

Margarita

1.5 km N, Puerto Alcatraz
1 km S, Puerto Alcatraz
1.5 km W, Puerto Alcatraz

Magdalena

4 km N, 2 km W Magdalena
3 km N, 1 km W Magdalena
2 km S, Magdalena

San Francisco

Parte sur, Isla San Francisco
Parte central, Isla San Francisco
Campamento pesquero, Isla San Francisco
Parte norte

Montserrat

Lado oeste, Isla Montserrat
Lado noroeste, Isla Montserrat

San Diego

Lado Norte

San José

Campamento pesquero, Isla San José
Parte sur, Isla San José
Faro de la encenada, Isla San José
Encenada, Isla San José
Faro de la parte media, Isla San José
Explanada sur, Isla San José
Lado suroeste, Isla San José
Lado sureste, Isla San José
Lado oeste, Isla San José

San Marcos

Lado noroeste, Isla Xan Marcos

San Roque

Parte Norte de la Islas

Parte Oeste de la Islas

Parte Este de la Islas

Santa Catalina

Lado sur, Isla Santa Catarina

Lado oeste, Isla Santa Catarina

Lado sureste, Isla Santa Catarina

Santa Cruz

Lado sureste, Isla Santa Cruz

Lado noreste, Isla Santa Cruz

Lado sur, Isla Santa Cruz

Tortuga

Lado sur, isla Tortuga

APENDICE III

ESPECIES EN PELIGRO

En el presente anexo se mencionan las principales taxa de mamíferos terrestres de la península de Baja California e islas que la rodean, que a criterio del autor se consideran que requieren protección. El criterio que se utilizó para la selección de los taxa se basó en el uso del índice propuesto en el capítulo V.

La lista se basó en la revisión de la bibliografía existente para las taxa, viajes que se han realizado antes y durante el presente estudio en el estado e islas próximas, y consultas con investigadores nacionales e internacionales, que en algún momento han trabajado en esta zona de México.

En la lista que a continuación se proporciona, *Oryzomys couesi peninsularis*, *Peromyscus maniculatus cineritius* y *Neotoma bryanti*, ha sido registrada como especie posiblemente extinta, pero se considera que por lo menos una especie y subespecie pueden estar en este caso.

Cabe considerar que de la gran mayoría de los taxa mencionados, el conocimiento que se tiene sobre su biología y ecología son nulos. Por lo que su pérdida, debido a su reducida distribución y la historia geológica que dió origen a los sitios donde habitan, es todavía más trascendente. Estas razones promueven que la lista presentada a continuación debe considerada dentro de la lista oficial de especies amenazadas o en peligro de extinción para México, haciendo la aclaración de que en la lista de 1994, se intervino vía al UICN.

A continuación se da la lista de las especies que se consideran en alguno de los niveles de en peligro. Los puntos que son mencionados para cada una son:

Nombre de la especie. El nombre científico que se consideró válido según el Capítulo de lista de especies, seguido del autor y el año de la descripción.

Diagnóstico del taxa. El o los autores que han hecho diagnóstico del Taxa. Por desgracia la poca cantidad de trabajos con mamíferos de la península ocasiona que en muchos de los casos la única diagnóstico sea la descripción original de principios de siglo, usualmente muy vaga. En este punto no se consideran a los trabajos de Hall y Kelson (1959) y Hall (1981), debido a que son réplicas de las de otros autores.

Localidad Tipo. La localidad de donde fue descrito el taxón, en algunos casos se dan notas sobre

correcciones ortográficas y de aclaraciones sobre las localidades.

Distribución. Para el caso de las islas debido al pequeño tamaño se menciona completa, pero para las especies de distribución en la península, este fue determinada con base en las localidades, orografía, vegetación y clima.

Hábitat. En este punto se mencionan las características de los hábitats en que las especies fueron colectadas, vistas o que se infiere su presencia.

Estado conocimiento propuesto. De muchas de las especies el estado del conocimiento es mínimo, por esto se creó un índice, el cual es únicamente una representación numérica del conocimiento específico que se tienen para cada uno de los taxa. Su valor más bajo es 1 y 7 el más alto.

Los aspectos fueron tomados en cuenta son aquellos referentes al conocimiento de las especies en las siguientes áreas de la biología:

- Biología de la especie, en este se toma en cuenta si se tienen conocimiento sobre anatomía, ectoparásitos, cariotipos, proteínas, vocalización, histología, etc.

- Ecología de la especie, se toma en cuenta aspectos de tipos de vegetación a los que se asocian, especies con las que se relaciona estrechamente, conocimiento del hábitat y microhábitat utilizado, pirámides de edades, demografía, etc.

- Ambito hogareño, tamaño, características, etc.

- Reproducción. Número de crías por camada, periodicidad de las camadas, periodo de gestación, etología de la reproducción, construcción de nidos, etc.

- Alimentación y predación. Conocimiento de que especies que son utilizadas para su alimentación, partes de las especies que consumen, especies sobre las que predan a las que la predan, etc.

De esta manera se asigna los valores de la siguiente manera

- 1) Cuando se conoce solamente de la localidad tipo o Ejemplar tipo.

2) Cuando se conoce su área de distribución (más localidades que la tipo).

3) La condición dos más una de los aspectos considerados.

4) La condición dos más dos de los aspectos considerados.

5) La condición dos más tres de los aspectos considerados.

6) La condición dos más cuatro de los aspectos considerados.

7) La condición dos más los cinco aspectos considerados.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. El valor que se ha dado, se encuentra

basado en el obtenido en el capítulo V, donde se propone y comenta el índice.

Localidades. Este punto se divide en dos partes:

Localidades referidas. Se proporcionan aquellas que han sido publicadas en la bibliografía. Para aquellas que han sido posteriormente citadas por autores más recientes se da únicamente el autor más antiguo.

Localidades en museos de las que se tienen registro. Se proporcionan los datos de las bases del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., procedentes de los museos nacionales e internacionales.

Bibliografía. Por último se da una lista de la bibliografía que se tiene para el taxón. Después de cada cita se menciona el principal tópicos sobre el que versa.

Orden Insectívora

Familia Soricidae

Sorex ornatus

La especie tiene un sólo subespecie en el estado, encontrándose la subespecie más cercana en la sierra de San Pedro Mártir, Baja California. El índice propuesto para la especie es de 3.21, la que la sitúa como fuera de peligro.

Sorex ornatus lagunae, Nelson y Goldman 1909

Diagnosís del taxa. Nelson y Goldman, 1909; Jackson, 1928; Woloszyn y Woloszyn, 1980.

Localidad Tipo. Parte alta de la Sierra de La Laguna.

Distribución. La Laguna, 1700 m, Sierra de La Laguna. Baja California Sur, la cual esta calculada aproximadamente en 38 Km².

Hábitat. Maldonado (*pers. com.*) comenta que esta especie puede ser encontrada cerca de las áreas con vegetación riparia o con musgo, y que tienen hábitos gregarios. Maldonado, para la colecta en la Sierra de La Laguna, utilizó trampas Sherman, obteniendo 10 ejemplares.

Todos los ejemplares examinados en el Centro de Investigaciones Biológicas, fueron colectados fortuitamente. Uno se encontró muerto en una brecha después de ser pisado por una mula, los otros se encontraron muertos en frascos abiertos cerca de corrientes de agua, ninguno de los frascos fue colocado expresamente con este propósito. Woloszyn y Woloszyn (1982), comentan que es muy posible que esta especie ya no exista, debido a que habitan en terrenos húmedos de la Sierra de La Laguna, a lo largo de arroyos. Las

colectas realizadas por el Museo del Condado de Los Angeles y el Centro de Investigaciones Biológicas, en los últimos años, demuestran lo contrario.

Recomendaciones. Debe de protegerse toda el área de bosque de encino-pino, pino-encino y pino de la Sierra de La Laguna, así como los diferentes ríos y humedades de la Sierra de La Laguna. Hasta la fecha recientes (junio 1994), esta especie no tenía ninguna área de protección dentro de su Distribución para México.

En el plan de manejo para la Sierra de La Laguna, se deben de incluir un manejo especial para todas aquellas corrientes de agua temporales o permanentes, así como también de los bosques, evitando el uso de estos como recurso forestal. Es próximo conocer más a cerca de la biología y ecología de la especie.

Existencia del taxón en bioterios o ricoleciones. No

Estado propuesto. (2) Taxonomía y Distribución.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad de la subespecie es 4.36 (Amenazada).

Localidades referidas. Ninguna

Localidades de museos de las que se tiene registro. La Laguna, 1 NMNH; La Laguna, 1 MVZ; Sierra de La Laguna, 2 CIB; La Laguna, 10 LACM.

Bibliografía. Nelson y Goldman, 1909 (Descripción original); Jackson, 1928 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Nelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Owen y Hoffmann, 1983 (Revisión); Woloszyn y Woloszyn, 1982 (Catálogo, biología); Woloszyn *et al.*, 1985 (Distribución).

Orden Chiroptera

Familia Vespertilionidae

Myotis peninsularis

Especie monotípica y endémica de la Sierra de La Laguna

Myotis peninsularis Miller, 1898

Diagnosis del taxa. Miller, 1898a; Woloszyn y Woloszyn, 1982; Alvarez-Castañeda y Bogan (En prensa).

Localidad tipo. San José del Cabo, Baja California Sur.

Distribución. La región del Cabo, que comprende de la Ciudad de La Paz al Sur, incluyendo la Sierra de La Laguna, Baja California Sur. El área de Distribución está calculada en aproximadamente 30,000 Km².

Hábitat. Esta especie se ha relacionado con la vegetación de matorral sarcocaule, selva baja caducifolia y los diferentes bosques presentes en la Sierra de La Laguna, pero la mayoría de las colectas son de las partes bajas. Cabe hacer la aclaración de que como esta especie fue considerada por mucho tiempo como subespecie de *M. velifer*, las colectas son más abundantes de lo que parecerían.

En el Centro de Investigaciones Biológicas un ejemplar de esta especie tenía su sitio de reposo diurno, el cual se localizaba por fuera de una de las ventanas de la parte alta de los edificios, sin ninguna protección del sol y del aire. También han sido vistos descansando en matas de palo arco. Woloszyn y Woloszyn (1982), mencionan haberlos encontrado por miles en diferentes partes de la región de los Cabos. El técnico de campo que hace más de 15 años acompañó a los Woloszyn, nos apoyó al reconocer varios de los sitios donde se encontraban dichas poblaciones, entre los que destacan los túneles de Santiago, que actualmente se encuentran bloqueados ni siendo habitados por la población, además fueron ahumados con el fin de espantarlos. El techo de cuevas donde se habían observado varias colonias, se ha desplomado. Los únicos murciélagos encontrados fueron *Antrozous* y *Tadarida*.

Recomendaciones. Es importante que si se quiere conservar esta especie exista un considerable reducción en la utilización de pesticidas, debido a que las fumigaciones se realizan hasta tres veces semanales por parcela. La única zona en la que se utilizan métodos de control biológico es el área del Carrizal, pero esta es insignificante con respecto a toda la región agrícola. Otro punto es la conservación de las áreas de refugio,

ya que continuamente están siendo alteradas, como son el caso de los drenajes de Santiago, donde la población era considerablemente alta, pero en repetidas ocasiones los murciélagos han sido ahuyentados con fuego. Otro caso son las minas abandonadas de la zona del triunfo. La especie se puede considerar para él como control biológico de insectos, consumiendo gran cantidad.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si

Estado propuesto. (3) Taxonomía, Distribución y ecología.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie 4.69 (Amenazada).

Localidades referidas Cueva del Cerro de los Mártires, túnel de agua caliente (Woloszyn y Woloszyn, 1982). La Paz; 1 km, Las Cuencas 5 km SE Pescadero, Miraflores 225 km (Jones *et al.*, 1965). Santiago (Villa, 1967)

Localidades de museos de las que se tiene registro. Buena Vista, 1 MVZ; El Arco, 5 mi N Santiago, 9 MVZ; Las Cuevas, 29 MVZ; Miraflores, 4 MVZ; San José del Cabo, 4 MVZ; Santa Anita, 21 MVZ; Triunfo, 3 MVZ; 6 mi N San José del Cabo, 1 MVZ Arroyo San Jorge, 7 km SW Santiago 1 NMNH; Cañón Ojo de Agua, 3 km E Sierra de La Laguna, 1 NMNH; Cueva de Los Mártires, 8 IB-UNAM; La Cruz camino Rancho La Ciénega, IB-UNAM; Las Cuevas, 9 IB-UNAM; Miraflores 225, IB-UNAM; San José del Cabo, 5 NMNH; Santa Anita, 5 NMNH; Santiago, 26 IB-UNAM; Sol de Mayo, Sierra de La Laguna, IB-UNAM; Túnel de Agua Caliente, 9 IB-UNAM; Vivero Forestal S. A. G., 5 km S La Paz, IB-UNAM; Las Cuevas, 5 KU; 5 km SE Pescadero, 4 KU; Miraflores, 24 KU; Cañón de la burrera, 1 UNM.

Bibliografía. Miller, 1898a (Descripción original); Forman, 1968; Hayward, 1970 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Jones *et al.*, 1965 (Listado, Ecología); Villa-R., 1967 (Taxonomía); Woloszyn y Woloszyn, 1982 (Catálogo, Biología); Alvarez-Castañeda y Bogan (en prensa a) (Revisión).

Myotis vivesi

Especie endémica del noroeste mexicano, con Distribución restringida a las costas del Golfo de California y un pequeña porción del Pacífico.

Myotis vivesi Menegaux, 1901

Diagnosis del taxa. Menegaux, 1901; Villa, 1967.

Localidad tipo. Archipiélago de Salsipuedes, Baja California.

Distribución. Las costas de la península de Baja California y de Sonora, incluyendo muchas de las islas. Baja California, Baja California Sur y Sonora. El área de Distribución está calculada en 80,000 Km².

Hábitat. El Hábitat de la especie se restringe a la línea de costa de los Estados de Baja California, Baja California Sur y Sonora. Llinas (*com. pers.*) comenta haber encontrado gran cantidad de ejemplares reposando bajo pequeñas piedras, estaban directamente sobre el suelo, por lo que los murciélagos están en contacto con el sustrato. Esto debido a la falta de sitios propios para guarecerse en su área de Distribución.

En la zona de Loreto, cuando se realizaba un recorrido en lancha cerca de la isla de Coronados, se apreció un ejemplar volando a 10-15 centímetros de la superficie del mar, poco minutos después de haber oscurecido. La velocidad de navegación calculada fue de aproximadamente 10 nudos. En el mes de Octubre en aguas próximas a la isla de Montserrat se observaron desde el buque oceanográfico "Altair" gran cantidad de ejemplares de esta especie, los que por lo general pasaban cerca en grupos de media decena, la actividad se observó desde el crepúsculo hasta la mañana siguiente. En el buque se colocó una red, con lo que se colectaron ocho ejemplares a media noche y cuatro más en la mañana, de los cuales dos escaparon.

Recomendaciones. Debe de realizarse un control de la fauna introducida a las islas, como es el caso de

Rattus rattus (en las islas del norte) y *Felis catus*, los que predan en los sitios de reposo.

También al parecer esta especie se ve afectada por los trasmallos, en los cuales en ocasiones llegan a quedar atrapados.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (4) Taxonomía, Distribución, biología y ecología.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie 4.0 (Amenazada).

Localidades referidas. 7 mi SE Punta Coyote (Patten y Findley, 1970); Cayo island, Off SW end of San José island (Banks, 1964b) Puerto San Bartolomé; Punta Mal arrimo (Hall, 1981).

Localidades de museos de las que se tiene registro. Pond I Golfo de California, 2 ENCB; Isla Montserrat, 2 CIB; 8 ENCB.

Bibliografía. Menegaux, 1901 (Descripción original); Baker R. J. y Patton, 1967 (Cariotipos); Bassols, 1981 (Parásitos); Findley, 1972 (Taxonomía); Forman, 1972 (Anatomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Ingles, 1959 (Distribución); Loomis y Webb, 1969 (Parásitos); Orr, 1965 (Biología); Orr y Banks, 1964 (Distribución); Patten y Findley, 1970 (Distribución y biología); Radovsky, 1967 (Parásitos); Villa-C y Urbano-V, 1981 (Biología); Villa-R, 1967 (Taxonomía). 1981; Webb y Loomis, 1970 (Parásitos).

Orden Lagomorpha

Familia Leporidae

Lepus californicus

Especie con tres subespecies en la península, dos de ellas en islas, las que están consideradas como en peligro, la subespecie de peninsular es muy abundante e incluso, en varios sitios es considerada como plaga. En cambio en cada isla es diferente, en Magdalena es muy abundante, más en cambio en Carmen se le ha observado muy poco. El índice propuesto como especie la sitúa dentro de las que no tienen ningún problema.

Lepus californicus magdalenae Nelson, 1907

Diagnosis del taxa. Nelson, 1907

Localidad tipo. Isla Magdalena.

Distribución. Isla Magdalena. Baja California Sur el área aproximada de Distribución es de 200 Km², e isla Margarita, 220 km².

Hábitat. Esta liebre es muy abundante en las islas, principalmente en las áreas planas del este y centro, donde las poblaciones se encuentran en buenas condiciones.

Recomendaciones. Controlar el crecimiento de la población humana asentada en las islas, de mascotas, perros y gatos, que pasan a ser ferales.

Uno de los más grandes problemas por lo que esta especie se encuentra dentro de la categoría de en peligro, a pesar de su alto potencial biótico es su escasa área de Distribución, por lo que se propone que una parte de la isla se mantenga en estado natural en caso de el establecimiento de desarrollos.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 5.21 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Margarita, Nelson (1907).

Localidades de museos de las que se tiene registro. 2.5 km W colina coyote, 2 IB-UNAM; ladera sur, 1 IB-UNAM; colina coyote, 1 IB-UNAM.

Bibliografía. Nelson, 1907 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas).

Lepus californicus sheldoni Burt, 1933.

Diagnosis del taxa. Burt, 1933

Localidad tipo. Isla Carmen.

Distribución. Isla Carmen. Golfo de California, Baja California Sur. La isla tiene una superficie que esta calculada en aproximadamente 151 km², pero se considera que la liebre ocupará escasos 80 km².

Hábitat. Isla Carmen a pesar de ser una de las islas más grandes del Golfo de Cortéz, no cuenta con muchas zonas propias para la Distribución de las liebres, debido a su orografía muy escarpada, por lo que la población se encuentra distribuida en la zona sureste, asociado a una planicie. El número de rastros y avistamientos en esta área fue el mayor en la isla.

La vegetación de la isla es abierta, con los espacios medios entre los matorrales, lo que permite una fácil movilización entre la vegetación y por consiguiente la observación desde una distancia considerable.

Recomendaciones. Debe de controlarse la cacería en las islas, pero principalmente a las especies introducidas.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 5.21 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Carmen, 2 IB-UNAM; Puerto la lancha, 5 IB-UNAM.

Localidades de museos de las que se tiene registro.

Bibliografía. Burt, 1933 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas).

Lepus insularis

Especie monotípica y endémica de la isla de Espíritu Santo, aunque según los registros del Museo de Zoología de Vertebrados, de la Universidad de California, podría haber habitado la isla de San Juan Nepomuceno.

Lepus insularis Bryant, 1891

Diagnosis del taxa. Bryant, 1891 (aunque hay que considerar que ésta es muy vaga).

Localidad tipo. Isla Espíritu Santo, Golfo de California, Baja California Sur.

Distribución. Isla Espíritu Santo, Baja California Sur. Sobre la posible área de Distribución de la espe-

cie en la isla, se encontró que la máxima área teórica de Distribución es próxima a los 67. 7 km². El de la isla es de 112 km².

Hábitat. Esta especie se localiza principalmente en la zona sur de la isla, donde las pendientes son menores, disminuyendo en número hacia el norte, a que se le atribuye principalmente a la orografía no propia para la liebre. A pesar de esto es posible encontrarla por todo el centro de la isla de norte a sur. La especie tiene gran capacidad de subir rápidamente por pendientes pedregosas superiores a los 50 grados de inclinación, siendo además la ruta más usual cuando de encuentran asechadas.

La actividad es principalmente crepuscular y nocturna, alimentándose de la escasa vegetación existente en la isla, teniendo preferencia por las zonas poco escabrosas, pedregosas, y la vegetación en la isla es rala y baja, por lo que en el día la liebre puede ser vista a gran distancia. Al contrario de las otras especies de esta isla, es muy arisca y difícilmente se le puede acercarse.

El listado de ejemplares del museo de la universidad de California en Berkley, incluye en su lista un ejemplar con localidad de la Isla San Juan Nepomuceno. Esta por sus condiciones naturales, de área y cobertura vegetal, no podría sostener una población de liebres. Actualmente esta isla fue unida a tierra por un relleno para crear el puerto de Pichilingue, por lo que la población de esta isla, si existió, se puede considerar actualmente como extirpada.

Recomendaciones. Deberá de tenerse una mayor vigilancia en las islas, ya que se considera que es cazada con frecuencia en la isla. Además de tener reportes de varias personas de este hecho (López-Formont, León, Amador (com. pers)). Otro problema es la existencia de gatos ferales en la isla.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, se tienen tejidos de riñón, hígado y corazón en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México y en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (3) Taxonomía, Distribución y ecología

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie, 4.21 (Amenazada).

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Espíritu Santo, 21 IB-UNAM; 12 MVZ; Punta Iupona, 3 IB-UNAM; lado SE, 3 IB-UNAM; lado NE, 1 IB-UNAM; Isla de San Juan Nepomuceno, 1 MVZ (Nota, ésta última localidad en la actualidad es el puerto de altura de La Paz y parte de la terminal del Ferry, originalmente esta isla estaba separada de la península por unos pocos metros, pero al construir los

puertos quedó unida. Por otro lado el tamaño de la isla es muy pequeño, por lo que considero que en ella no pudo existir una población de liebres, razón que da a pensar de la veracidad de esta localidad)

Bibliografía. Bryant 1891 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lindsay, 1962 (Listado); Dixon et al., 1983 (Catálogo); Cervantes et al., (en prensa a) (Ecología, Distribución).

Sylvilagus mansuetus

Especie monotípica y endémica de Isla San José.

Sylvilagus mansuetus Nelson, 1907

Diagnosis del taxa. Nelson, 1907

Localidad tipo. Isla San José, Baja California.

Distribución. Isla San José, Golfo de California, Baja California Sur. El área de la isla está calculada en aproximadamente 194 km².

Hábitat. El mayor tamaño de sus poblaciones está en área plana con pendiente de pocos grados (5 a 15) y vegetación es muy densa en la zona suroeste de la isla. Lo escarpado de la orografía del resto de la isla hace suponer que es más difícil su presencia. La colecta y observación se hacen más difíciles por su pequeño tamaño y la densa vegetación, constituida por matorrales y cardones de tamaño medio, con cinco metros de visibilidad media, por lo que antes de ver a los ejemplares se ha escuchado el ruido de huída.

Recomendaciones. La isla debe de ser desprovista del ganado que se ha introducido, ya que este altera la vegetación y está afectando a los conejos, como a los venados, por lo que se debe de poner principal interés en las especies de importancia cinegética.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, se tienen tejidos de riñón, hígado y corazón en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México y en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie 4.77 (En peligro)

Localidades referidas. Isla José

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla San José, 1 NMNH; 12 IB-UNAM; Final de la Isla San José, 2 MVZ; Lado SW San José, 4 MVZ.

Bibliografía. Nelson, 1907 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Cervantes et al., (en prensa b) (Cariotipos).

Orden Rodentia

Familia Sciuridae

Ammospermophilus insularis

Ardilla monotípica y endémica de islas Espiritu Santo, conocidos regionalmente como Juancitos.

Ammospermophilus insularis Nelson y Goldman, 1909

Diagnosis del taxa. Nelson y Goldman, 1909.

Localidad tipo. Isla Espiritu Santo, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Espiritu Santo, Baja California Sur. Toda la isla, con un área calculada de aproximadamente 112 km².

Hábitat. Esta ardilla de tierra, conocida como Juancito, se ha encontrado por toda la isla. Sus poblaciones con mayor cantidad de individuos han sido observadas en los cañones de la parte norte, los que se caracterizan por su pedregosidad. La hora de mayor actividad es en la mañana y tarde, corriendo nerviosamente sobre las rocas y vegetación. La vegetación en dichos cañones es rala, debido a lo estrecho, alto y por estar constituido por rocas de gran tamaño.

Como parte de este estudio se revisaron excretas del Babisuri (*Bassariscus astutus*) y no se encontraron rastros de que esta especie estuviera incluida dentro de su dieta.

Recomendaciones. Por lo que se tiene de observaciones de campo al parecer estas especies se encuentran en buenas condiciones, pero es necesario limitar las incursiones del turismo en las islas o controlarla y hacerles que respeten a las especies. Por otro lado en Espiritu Santo se han observado gatos, lo que es probable que afecte a la población de las ardillas.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Sí, se tienen tejidos de riñón, hígado y corazón en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Estado propuesto. (3) Taxonomía, Distribución, ecología

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie 4.72 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Espiritu Santo.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Espiritu Santo, 1 NMNH. Playa Sur, isla Espiritu Santo, 1 IB-UNAM, lado SE IB-UNAM.

Bibliografía. Nelson y Goldman, 1909 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Alvarez-Castañeda, et al., (1996) (Distribución. Ecología).

Spermophilus atricapillus

Especie endémica y monotípica del estado de Baja California Sur, especie que debería de estar considerada dentro de las listas oficiales de especies protegidas, ya que es ampliamente cazada por su carne y supuestos daños a las escasa agricultura regional.

Spermophilus atricapillus Bryant, 1889

Diagnosis del taxa. Bryant, 1889

Localidad tipo. Comondú, Baja California.

Distribución. Sierra de La Giganta en toda su extensión. Baja California Sur. El área de Distribución está calculada en aproximadamente 15,000 km².

Hábitat. Su Distribución abarca la sierra de la Giganta, siendo observada en localidades más sureñas de las registradas en la bibliografía, pero siempre asociada a la sierra. La Distribución se puede considerar una larga franja que va desde las Pocitas hasta la Sierra de Santa Martha, por la sierra de la Giganta. Esta ardilla se ha observado en los cañones de la sierra y en las partes altas, asociadas fundamentalmente a las zonas pedregosas y secundariamente a escabrosas. La vegetación asociada es variable, ya que se le ha observado desde zonas con vegetación cerrada hasta ralas. Es una especie que puede ser observada por las mañanas o tardes, moviéndose ágilmente sobre las piedras. En las pocas áreas de cultivos que existen en estas regiones es muy abundante y por consiguiente cazada por los pobladores, bajo el pretexto de que consume los escasos cultivos que se siembran.

Recomendaciones. Esta especie tiene parte de su Distribución en la reserva del Desierto del Vizcaíno, pero el resto esta fuera y en el algunos sitios coincide con áreas en las que se practica la agricultura y donde esta especie es considerada como plaga, por lo que es cazada y muy ocasionalmente utilizada como alimento.

Por esto se propone que únicamente se ventile la cacería de control en los sitios en los que afecte a la economía humana, pero que en los demás sitio de su Distribución se encuentre completamente prohibida. Por ningún motivo deben de permitirse la utilización de venenos para su control.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Sí, actualmente se cuenta con un espécimen en el bioterio del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S. C. En el Albertson College of Idaho.

Estado propuesto. (2) Taxonomía y Distribución

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie 4.50 (Amenazada).

Localidades referidas.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Comondú, 15 MVZ; San José Comondú, 4 MVZ; Arroyo Comondú, 6 MVZ; 5 mi SW San Miguel de Comondú, 1 MVZ; San Ignacio, 5 MVZ; Santa Agueda, 1 MVZ; San Pedro de la Presa, 5 ACI; 7 CIB.

Bibliografía. Bryant, 1889 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Alvarez-Castañeda *et al.*, (1996) (Revisión).

Tamias obscurus meridionalis

Especie endémica de la región montañosa del este del desierto del Vizcaíno. Especie que ha tenido ciertos problemas taxonómicos

Tamias obscurus meridionalis Nelson y Goldman 1909

Diagnosis del taxa. Nelson y Goldman, 1909.

Localidad tipo. Aguaje de San Esteban, aprox. 1200 ft, a 25 mi NW San Ignacio, Baja California.

Distribución. Sierra de Santa Martha, en el desierto de Vizcaíno, Baja California y Baja California Sur. El área de Distribución está calculada en aproximadamente 3,000 km².

Hábitat. Se restringe a una pequeña zona de la sierra de Santa Martha. La ardilla puede ser observada en las partes bajas de los cañones, sobre la vegetación, que es en algunos sitios muy cerrada, así como en las piedras. Los lugareños comentan que la ardilla es muy abundante en esta sierra, pero que solamente ahí la han visto.

Recomendaciones. Prohibir la cacería de la especie. Por lo que respecta al hábitat este se considera que se encuentra en buenas condiciones, ya que el pastoreo, principal actividad económica del área es muy restringida.

Existencia del taxón en bioterios o crioleciones. No

Estado propuesto. (2) Taxonomía y Distribución

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 2.92.

Localidades referidas. San. Pablo; Rancho las Calabazas, 17 mi SE San. Pablo (Larson, 1964).

Localidades de museos de las que se tiene registro. NMNH

Bibliografía. Nelson y Goldman, 1909 (Descripción original); Callahan, 1977 (Taxonomía); Callahan y Davis, 1976 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Larson, 1964 (Taxonomía); Honacki, *et al.*, 1992 (Catálogo).

Familia Heteromyidae

Dipodomys insularis

Especie monotípica y endémica de islas San José. En trabajos recientes, Best y Janecek (1992), la consideran que debería de ser subespecie de *D. merriami*, pero ellos mismos aceptan que morfológicamente son diferentes. Como se mencionó en la parte de taxonomía, para nosotros sigue siendo válido como especie.

Dipodomys insularis Merriam 1907

Diagnosis del taxa. Merriami, 1907; Williams, *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla San José, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla San José, Baja California Sur la superficie de la isla está calculada en aproximadamente 196 km², aunque las áreas con las condiciones para la presencia de la especie se consideran en menos de 30 km².

Hábitat. La Isla de San José es muy escarpada, sólo con áreas propicias para esta especie en la parte centro-sur, por la vertiente de la península. En esta zona existen sitios arenosos y planos, con condiciones similares a donde se han colectado especímenes de *D. merriami* en la península. La especie se le ha intentado trampear en todo el lado oeste, sur y norte de la Isla, en donde se encuentran las áreas más propicias para la especie, no obteniéndose ningún ejemplar, ni encontrándose rastros de los mismos. Best (com. per.) nos comentó que los ejemplares por él colectados, se obtuvieron en el sur de la isla. Hasta el momento para esta isla se tiene un total de 44 noches-hombre, con más de 3200 trampas-noche de tipo Sherman.

Recomendaciones. Debe de realizarse en primera instancia un estudio sobre la situación de la especie y posteriormente proteger las áreas en las que se encuentre, principalmente de la ganadería existente en la isla. El área de Distribución en si es muy restringida, por lo que por si misma la población puede autocolapsarse.

Existencia del taxón en bioterios o crioleciones. No

Estado propuesto. (2) Taxonomía y biología.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad 5.12. (En peligro).

Localidades referidas. Isla San José.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla San José, 10 NMNH; SW Isla San José, 8 MVZ; SW fin de la isla San José, 2 MVZ.

Bibliografía. Merriam, 1907 (Descripción original); Alvarez, 1960 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lidicker, 1960 (Taxonomía, anatomía); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía); Best y Janecek, 1992 (Morfología); Schmidly *et al.*, 1993 (zoogeografía).

Dipodomys margaritae

Especie monotípica y endémica de islas Margarita. En trabajos recientes, Best y Janecek (1992), la consideran que debería de ser subespecie de *D. merriami*, pero ellos mismos aceptan que morfológicamente son diferentes. Como se mencionó en la parte de taxonomía, para nosotros sigue siendo válido como especie.

Dipodomys margaritae Merriam 1907

Diagnóstico del taxa. Merriam 1907; Williams, *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla Margarita, Baja California.

Distribución. Isla Margarita, Baja California Sur. La que esta calculada en aproximadamente 220 km², pero se considera que la especie ocupará a lo mucho el 20% del área de la isla.

Hábitat. Su hábitat dentro de la isla se resume a una pequeña extensión del lado del Pacífico, el cual presenta las mejores condiciones de sustrato y vegetación para la especie.

Recomendaciones. Hacer efectivo el cuidado de la isla, aprovechando la existencia del destacamiento de la marina. Conocer de una mejor manera la situación actual de la población de la especie.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (3) Taxonomía, reproducción, biología.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie, 5.12 (En peligro).

Localidades referidas. Isla Margarita.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Margarita, 5 NMNH; 3 CIB.

Bibliografía. Merriam, 1907 (Descripción original); Alvarez, 1960 (Taxonomía); Gill, 1981 (Morfología, Reproducción); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lidicker, 1960 (Taxonomía, anatomía); Best 1993 (Morfometría); Schmidly *et al.*, 1993 (Zoogeografía); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus arenarius

Esta especie tiene siete subespecies presentes en el estado de Baja California Sur, de las cuales cuatro se consideran como amenazadas, tres de ellas con Distribución en islas.

A continuación se darán datos sobre las subespecies presentes, que en nuestra opinión pueden ser las que se encuentran amenazadas o en peligro. El estado de conservación basado en el índice propuesto para la especie es de 1.97.

Chaetodipus arenarius albulus (Nelson y Goldman, 1923)

Diagnóstico del taxa. Nelson y Goldman, 1923; Williams, *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla Magdalena, Baja California. Alvarez (1958), menciona que la localidad original es el Estero Salinas, el cual se encuentra en tierra firme y no en la isla como se ha pensado. Si este es el caso, se debe de evaluar la validez de esta subespecie con respecto a *C. a. arenarius*, que es la subespecie de la península.

Distribución. Isla Magdalena, Baja California Sur.

Hábitat. Tiene su mayor tamaño poblacional en la parte norte, donde son más abundantes las zonas arenosas, incluso en esta parte de la isla, existen una gran cantidad de dunas caminantes. La isla está considerada actualmente como una zona protegida, aunque en ella se encuentran poblados de pescadores, los que han permitido la penetración de especies domésticas, como es el caso de *Mus musculus*, *Rattus rattus* y *Felis catus*, especies que pueden poner en peligro a las poblaciones endémicas, aunque el hecho de encontrarse en los sitios más xerófilos la protegen de los depredadores introducidos.

Recomendaciones. El control de la fauna feral, aunque la población por el momento se considera en buenas condiciones y de no existir alteraciones mayores tienen buenas perspectivas de subsistencia.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (2) Taxonomía y biología (parásitos)

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie es 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Magdalena.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Estero Salinas, Bahía Magdalena, 3 ENCB; Punta N Isla Magdalena, 3 IB UNAM; Isla Magdalena, 10 MVZ; 14 NMNH.

Bibliografía. Nelson y Goldman, 1923 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Hoffmann, *et al.*, 1972 (Parásitos); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Patton *et al.*, 1981 (Taxonomía); Roth, 1984 (Evolución); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus arenarius ammophilus
(Osgood, 1907)

Diagnosis del taxa. Osgood, 1907; Williams *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla Santa Margarita, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Santa Margarita, Baja California Sur. Toda la isla, la cual está calculada en aproximadamente 220 km².

Hábitat. Esta especie presentó sus poblaciones más grandes en las partes bajas, en zonas arenosas y dunas, de la región sureste de la isla. Muy similar al presente en isla Magdalena para *C. a. albulus*.

Recomendaciones. Lo que se pudo observar con las colectas es que el área de Distribución de la subespecie es amplio y las poblaciones se encuentran en buenas condiciones, por lo que lo pertinente es el control de las especies introducidas y la conservación de las áreas como actualmente se encuentran.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie de 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Santa Margarita.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Margarita, 10 NMNH; 4 CIB.

Bibliografía. Osgood, 1907 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Patton *et al.*, 1981 (Taxonomía); Roth, 1984 (Evolución) (Taxonomía); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus arenarius siccus (Osgood,
1907)

Diagnosis del taxa. Osgood, 1907; Nelson y Goldman, 1929; Williams *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla Cerralvo, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Cerralvo, Baja California Sur. La isla tiene una área de aproximadamente 160 km², pero se considera que por las condiciones de sustrato, en comparación a donde se le ha colectado su Distribución se debe de restringir a un 40% de la isla.

Hábitat. Gran parte de la isla es propicia para la presencia de esta subespecie en la isla, tanto en lo que se refiere al sustrato como a la vegetación, pero en las ocasiones que se ha intentado trampear, las colectas del Centro de Investigaciones Biológicas han sido muy escasas, a comparación de las que se encuentran en otros museos. Posiblemente estas diferencias se deban a variaciones en el microhábitat.

El sustrato en general de la isla es muy arenoso y la vegetación tiende a ser extremadamente cerrada, más en los periodos posteriores a los de las lluvias, el lomo crece muy cerrado siendo el tránsito por la isla demasiado difícil. Para esta Isla solamente se tiene registrada otra especie de roedor (*Peromyscus*).

Recomendaciones. La población hasta el momento se encuentra en buenas condiciones, pero es necesario tener una evaluación de las especies introducidas, aunque se considera que es de las islas que menos problemas puede presentar.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie de 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas.

Localidades de museos de las que se tiene registro. 500 m SE Playa Isla Cerralvo, 12 IB-UNAM; Isla Cerralvo, 4 IB-UNAM; Punta SW, 11 IB-UNAM; Punta vieja, 5 IB-UNAM; lado E Isla Cerralvo, 1 MVZ; isla Cerralvo [Cerralvo], 14 NMNH; Isla Magdalena lado Oeste, Isla Cerralvo, 2 CIB.

Bibliografía. Osgood, 1907 (Taxonomía); Nelson y Goldman, 1929 (Taxonomía); Banks, 1964 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Patton, *et al.*, 1981 (Taxonomía); Roth, 1976 (Taxonomía); Roth, 1984 (Evolución); Servín, *et al.*, 1992 (Parásitos); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus arenarius subclucidus Nelson y
Goldman 1929

Diagnosis del taxa. Nelson y Goldman, 1929; Williams, *et al.*, 1993.

Localidad tipo. La Paz, Baja California.

Distribución. La Paz, Baja California Sur.

Hábitat. Esta especie solamente se conoce en la Localidad tipo, pero por los estudios realizados en el Centro de Investigaciones Biológicas la Distribución se puede ampliar a unos 30 km² alrededor de La Paz, relacionándose principalmente a los tipos de suelos arenosos, independientemente de la vegetación.

Recomendaciones. Es importante que para esta especie se controle la fumigación, de áreas agrícolas, ya que en las áreas de cultivos, se llega a realizar hasta tres fumigaciones por semana, lo que causan que no se hayan colectado ratones en áreas próximas, por lo que se mantiene una área de protección próxima al CIB.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Sí, se cuenta con tejidos de riñón, corazón e hígado, en el Centro de Investigaciones Biológicas, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie de 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas.

Localidades de museos de las que se tiene registro 2 mi SW, La Paz, 5 MVZ; El Comitán, km 17.5, carr. al norte. La Paz, 70 CIB.

Bibliografía. Nelson y Goldman, 1929 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Patton, *et al.*, 1981 (Taxonomía); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía); Cortés-Calva y Alvarez-Castañeda (A,B, Reproducción).

Chaetodipus baileyi

Especie de amplia Distribución, con tres subespecies en el estado, considerándose solamente una de ellas como en peligro.

Chaetodipus baileyi fornicatus (Burt, 1932)

Diagnosis del taxa. Burt, 1932; Williams *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla Montserrat, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Montserrat, Baja California Sur. Toda la isla la que tiene una área calculada en aproximadamente 19.4 km².

Hábitat. Esta isla es una de las más separadas de tierra firme, en ella se presenta un sustrato arenoso con graba de tamaño pequeño, algunos sitios arenosos y pedregosos, la orografía es montañosa, con algunas pequeñas partes planas, pero en general tiene mucha variabilidad. Las partes planas son muy escasas y casi no se observó la presencia de herbáceas, sino que la vegetación es principalmente de matorral, con el suelo muy descubierto. En esta isla se ha tenido gran esfuerzo por tres años en diferentes partes de la isla, que equivale a más de 1000 trampas en total, y hasta la fecha no se ha obtenido.

Recomendaciones. Estudio más detenido de esta isla, ya que la colecta de la especie es escasa y no se tienen muchos datos. Por otro lado existe la presencia del gato que es muy posible que este afectando a la población de roedores de la isla.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para subespecie de 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Ninguna.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Golfo de Cortez, Isla Montserrat, 10 m. 10 IB-UNAM: S Isla Montserrat, 2 MVZ; Isla Montserrat, 12, SDSNH.

Bibliografía. Burt, 1932 (Descripción original); Banks, 1964 (Distribución); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Patton, *et al.*, 1981 (Taxonomía); Paulson, 1988a (revisión); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus spinatus.

Con 12 subespecies en el estado, nueve se pueden considerar como amenazadas, todas con Distribución en islas, tanto de la vertiente del Golfo como del Pacífico. El valor del índice de vulnerabilidad que se tienen para la especie de 2.15, lo que la sitúa a nivel de especie sin problema de protección.

Chaetodipus spinatus bryanti (Merriam,

1894)

Diagnosis del taxa. Merriam, 1894, Williams, *et al.*, 1993

Localidad tipo. Isla San José. Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla San José, Baja California Sur. Toda la isla cuya área esta calculada en aproximadamente 194 Km².

Hábitat. La subespecie se ha encontrado relacionada a todos los tipos de sustrato de la isla, donde predominan principalmente aquellos que son pedregosos, independientemente de la cobertura vegetal que se encuentre en la zona de colecta. Hasta el momento no se ha encontrado diferencias de abundancia dentro de la Isla.

Recomendaciones. La situación de la isla no es de mucha alteración, pero es un hecho que la colecta es baja, por lo que es necesario un estudio más detallado de la población, como el que realiza el Instituto de Biología de la UNAM-Centro de Investigaciones Biológicas.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie de 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla San José.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla San José, 8 NMNH, 4 IB-UNAM; Punta norte, lado oeste, 5 IB-UNAM; Punta NW, 3 IB-UNAM; Bahía Mortajada, punta salina, 22 IB-UNAM; lado SW Isla San José, 10 MVZ; Bahía Mortajada, 2 UA; Playa Sur, San José, 9 CIB; Playa frente a San Evaristo, Isla San José, 30 IB-UNAM; 2 CIB; Playa Norte, San José, 1 CIB. Playa Sur, San José 10 CIB.

Bibliografía. Merriam, 1894 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Roth, 1984 (Evolución); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus spinatus lambi (Benson, 1930)

Diagnos del taxa. Benson, 1930; Williams, *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla Espiritu Santo, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Espiritu Santo, Baja California Sur. Toda La Isla tiene una superficie calculada en aproximadamente 112 Km².

Hábitat. La isla de Espiritu Santo ha sido colectada en siete localidades diferentes y en todas se ha colectado a la especie, por lo que se puede considerar como la más común en la isla. Se ha encontrado en diferentes hábitat como son las zonas arenosas, pedregosas, de pendiente pronunciada o de poca pendiente, aunque los sitios en los que son más abundantes presentan características de pendiente entre 20 y 30 grados, pedregosos y con escasa vegetación.

Recomendaciones. Hasta el momento las poblaciones de esta especie se han encontrado en

buenas condiciones, pero existe la probabilidad de disminución en un futuro, a causa de las especies introducidas.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, se tiene tejidos de hígado, riñón y corazón, en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Nuevo México. Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Espiritu Santo.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Espiritu Santo, 6 NMNH, 4 IB-UNAM; Punta NE, 7 IB-UNAM; Punta SE, 4 IB-UNAM; Frente a isla ballena, 8 IB-UNAM; Lado W, 1 IB-UNAM; El candelero, 3 IB-UNAM; Isla Espiritu Santo, playa la Dispensa, Cuesta Roca, 1 MVZ; Isla Espiritu Santo, playa la Dispensa, 3 MVZ; Isla Espiritu Santo, playa la Dispensa, 0.5 mi en un plano, 3 MVZ; San Gabriel, Isla Espiritu Santo, 1 MVZ; SE Isla Espiritu Santo, 15 m, 20 IB-UNAM; 15 UNM; NE Isla Espiritu Santo, 20 m, 6 IB-UNAM; Cañón del Candelero, 3 CIB; Playa Norte, 5 CIB; Estero, 5, CIB.

Bibliografía. Benson, 1930 (Descripción original); Csuti, 1980 (Catálogo); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982a (Biogeografía islas); Roth, 1984 (Evolución); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus spinatus latijugularis (Burt, 1932)

Diagnos del taxa. Burt, 1932; Williams *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla San Francisco, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla San Francisco, Baja California Sur. Toda la isla cuya superficie esta calculada en aproximadamente 2.6 Km².

Hábitat. Esta especie se encontró en toda la isla, tanto asociada a los sitios en los que existe piedra como a los de arena. La línea de trampeo incluyó desde la parte arenosa, pedregosa y hasta una serie de fronteras, encontrándose que las colectas de la especie fueron indistintamente del sustrato. La vegetación se observó muy pobre, principalmente en los sitios con sustrato lítico.

Los sitios en los que se encontró más abundante son aquellos de pendiente entre los 20 y 30 grados de inclinación, con sustrato pedregoso, está en promedio de 2 a 4 cm. La vegetación es en general rala y muy escasa, a excepción de los cañones y las partes protegidas. Este hábitat es el más abundante de la isla.

Recomendaciones. Las poblaciones se encontraron en buenas condiciones, pero por lo pequeño de la isla es necesario cuidarlas de introducción de especie y modificación del ambiente.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, se tiene tejidos de hígado, riñón y corazón, en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla San Francisco.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla San Francisco, 1 MVZ; Isla San Francisco, 9 SDSNH; Isla San Francisco, 21 CIB; 40 ENCB.

Bibliografía. Burt, 1932 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982a (Biogeografía islas); Roth, 1984 (Evolución); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus spinatus magdalenae (Osgood, 1907)

Diagnos del taxa. Osgood, 1907; Williams, *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla Magdalena, Baja California.

Distribución. Isla Magdalena, Baja California Sur.

Hábitat. Esta Isla presenta una elevación en el centro, la cual tiene una altura de más de 200 m, en ella, el sustrato en la mayoría de los sitios es pedregoso, lo que le da condiciones adecuadas para la presencia de esta especie. Cabe hacer la aclaración, de que de todas las islas de Baja California Sur, esta es la que ha sido por más tiempo habitada, contando en la actualidad con un pueblo civil y una base de la armada. La habitación de esta isla tiene desde el siglo pasado.

Recomendaciones. Poblaciones en buenas condiciones, sin problemas hasta el momento.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, se tiene tejidos de hígado, riñón y corazón, en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Magdalena.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Magdalena, punto whisky, 6 MVZ; 1 mi N Magdalena, Isla Magdalena, 1 MVZ; Isla Magdalena,

18 NMNH; Isla Magdalena, 16 MVZ; Isla Santa Magdalena, 2 MVZ; 3 mi ESE Cabo San Lázaro, 10 MVZ; Poblado de Magdalena, 3 CIB.

Bibliografía. Osgood, 1907 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Roth, 1984 (Evolución); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus spinatus marcosensis (Burt, 1932)

Diagnos del taxa. Burt, 1932; Williams *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla San Marcos, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla San Marcos, Baja California Sur. Toda la superficie de la isla esta calculada en aproximadamente 32 Km².

Hábitat. La Distribución de la subespecie se restringe a la zona norte, debido principalmente a la explotación de la mina de yeso, la que ocupa una gran área y que además utiliza constantemente cargas explosivas y maquinaria pesada. Al ser una isla con gran cantidad de lomeríos, las poblaciones se ubican primordialmente en los arroyos y en las laderas de poca inclinación. En esta isla es necesario establecer áreas para la protección de las dos subespecies endémicas, ya que el desarrollo de la isla es muy alto. En la isla se encontraron rastros de gato fuera de la zona de la mina.

Recomendaciones. La explotación de la mina de yeso está afectando definitivamente la fisiografía y el hábitat de la isla, siendo de los mayores problemas el incremento de la población humana y por ende la fauna de acompañamiento (introducida) que actúa directamente sobre la nativa. Por otro lado al realizar la extracción a cielo abierto y por medio de dinamita, mucho del yeso se deposita sobre la vegetación, por lo que esta se afecta y repercute en la fauna que depende de la misma. Es necesario la evaluación de las poblaciones de manera detenida y encontrar áreas en las cuales estas puedan estar con la menor afectación por parte del proceso productivo que se realiza en la isla. También deberá de reducirse la cantidad de especies introducidas a las islas y retirar a aquellas que se encuentran en estado feral o semiferar.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, En El Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla San Marcos.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla San Marcos, 1 NMNH, 2 MVZ, 32 SDSNH, 2 IB-UNAM.

Bibliografía. Burt, 1932 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Roth, 1984 (Evolución); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus spinatus margaritae (Merriam,
1894)

Diagnosis del taxa. Merriam, 1894, Williams, *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla Santa Margarita, Baja California.

Distribución. Isla Santa Margarita, Baja California Sur. Toda la isla, la cual está calculada en aproximadamente 220 Km².

Hábitat. Prácticamente desconocida. Hábitat reducido. Esta especie se encuentra principalmente en el centro de la isla, en los sitios donde el sustrato es muy pedregoso, incluso se encuentra una elevación considerable, que es donde esta especie tiene su mayor número.

Recomendaciones. Las poblaciones de la especie se encontraron en buenas condiciones.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, se tiene tejidos de hígado, riñón y corazón, en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Santa Margarita.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Margarita, 16 NMNH; Isla Santa Margarita, Bahía Almejas, 19 MVZ; Isla Santa Margarita, La Salinera, 6 mi NNW Cabo Tosco, 12 MVZ; Puerto Alcatraz, 4 CIB.

Bibliografía. Merriam, 1894 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982a (Biogeografía islas); Roth, 1984 (Evolución); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus spinatus occultus (Nelson,
1912)

Diagnosis del taxa. Nelson, 1912; Williams *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla Carmen, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Carmen, Baja California Sur. Toda la isla, la cual está calculada en aproximadamente 151 Km².

Hábitat. El Hábitat varía mucho de acuerdo con el sitio de la isla que se visite, debido a que una seranía la cruza, y en la parte suroeste existen planicies, con sustrato que varía de pedregoso a arenoso, y por consiguiente se consideró como el más apropiado para la especie. La vegetación en los sitios planos es más cerrada.

Recomendaciones. Las poblaciones se consideran hasta el momento en buenas condiciones, la gran limitante es el área de Distribución.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie de 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Carmen.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla del Carmen, 1 NMNH, 10 IB-UNAM, Bahía lancha, punta norte, 2 IB-UNAM; Puerto balandra, 6 IB-UNAM; Lado Sur Este Isla Carmen, 7 CIB.

Bibliografía. Nelson, 1912 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Roth, 1984 (Evolución); Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus spinatus pullus (Burt, 1932)

Diagnosis del taxa. Burt, 1932; Williams, *et al.*, 1993.

Localidad tipo. Isla Coronados, Golfo de California, Baja California Sur.

Distribución. Isla Coronados, Baja California Sur. El área de la isla, está calculada en aproximadamente 6.0 Km².

Hábitat. Esta isla es prácticamente un picacho rodeado por mar, en algunos de los sitios la cantidad de piedras es tal y su tamaño es tan grande que no se puede llegar al sustrato, sino que se tiene que caminar sobre las piedras, lo que dificulta un poco la colecta de los roedores, pero como una de las especies que más nos interesaba de esta isla es la *Neotoma* las trampas se pusieron en todos los sitios posibles e imaginables. La subespecie fue colectada mayormente en sitios pedregosos como en varios que son arenosos, ambos con escasa vegetación.

Recomendaciones. La colecta fue abundante con buen número de ejemplares, lo que refleja a la población de la especie se encuentra en buenas condiciones. Pero la historia de las especies en la isla hacen

suponer lo contrario, razón por lo cual se propone un monitoreo de las mismas.

Existencia del taxón en bioterios o cricolectio-
nes. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Coronados.

Localidades de museos de las que se tiene regis-
tro. Isla Coronados. 8 SDSNH; Playa Norte, Coro-
nados. 5 CIB; Playa Este Coronados, 3 CIB; lado Sur
Coronados, 2 CIB.

Bibliografía. Burt, 1932 (Descripción original);
Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959
(Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982
(Biogeografía islas); Roth, 1984 (Evolución); Wil-
liams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Chaetodipus spinatus seorsus (Burt, 1932)

Diagnosis del taxa. Burt, 1932; Williams, *et al.*,
1993.

Localidad tipo. Isla Danzante, Golfo de Califor-
nia, Baja California.

Distribución. Isla Danzante, Baja California Sur.
Toda la isla cuya superficie está calculada en aproxi-
madamente 4.9 Km².

Hábitat. La isla en que se encuentra esta subespe-
cie es pequeña y de vegetación rala, además de presen-
tar una orografía escarpada y un sustrato más bien
rocoso. Es frecuente encontrar caminos como los car-
acterísticos de las *Neotoma*, especie que también se en-
cuentra en la isla, pero cada vez que se trameó en
ellos, para la colecta del género mencionado, lo ob-
tenido eran ejemplares de *Chaetodipus* a pesar de que
la colecta se realizó en varias ocasiones en los mismos
sitios.

Recomendaciones. El tamaño de la isla es una de
las principales limitantes para las subespecie que en
ella existen. A pesar de que las poblaciones se encuen-
tren en buenas condiciones, por lo que es necesario
evitar la introducción de especie no nativas.

Existencia del taxón en bioterios o cricolectio-
nes. Si, tejidos de riñón, hígado y corazón, en el Cen-
tro de investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el
índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad
para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Danzante.

Localidades de museos de las que se tiene regis-
tro. Isla Danzante, 13 CIB, 36 IB-UNAM.

Bibliografía. Burt, 1932 (Descripción original);
Banks, 1964; Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson,
1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor,
1982a (Biogeografía islas); Roth, 1984 (Evolución);
Williams *et al.*, 1993 (Taxonomía).

Familia Cricetidae

Oryzomys couesi

La especie solamente tienen una subespecie en el
estado, registrada de los humedales de la región del
cabo y considerada actualmente como extinta (Al-
varez-Castañeda, 1992).

Cabe hacer la aclaración de que Nelson (1922),
considera que la subespecie es introducida de los
humedales en la parte continental de Sinaloa, pero no
existe nada con lo se pueda sustentar la hipótesis y el
número de ejemplares conocidos es muy bajo.

Oryzomys couesi peninsularis Thomas, 1897

Diagnosis del taxa. Thomas, 1897

Localidad tipo. Santa Anita, San José, Baja Cali-
fornia.

Distribución. Cuenca del río Santa Anita, Baja
California Sur. Todo el estero, cuya área está calcu-
lada en aproximadamente 30 Km².

Hábitat. En la actualidad el hábitat donde se en-
contraba ésta especie está muy alterado. An-
tiguamente existía un arroyo que corría durante todo el
año desde la Sierra de La Laguna hasta el estero San
José, pero desde mediados de siglo este se fue se-
cando. Cuando comenzó el desarrollo turístico de Los
Cabos, la necesidad de agua se incrementó, por lo que
en la actualidad se tienen que realizar pozos, para cum-
plir las crecientes necesidades de agua, por lo que en la
actualidad el agua tienen que ser extraída desde 40 m
de profundidad y por ende el agua superficial ha desa-
parecido y con ello, el hábitat propicio para esta espe-
cie.

El último espacio que tenía la especie, era es el
Estero de San José. Este ha sufrido muchos pecarces
en los últimos años, que incluyen desde el depósito de
las aguas negras de la zona turística, hasta la constante
fumigación para el control de los moscos debido a la
zona turística, actividad que según nos han informado
se realiza cada tres días, así como la descarga cotidiana
de las aguas negras que no alcanzan a ser procesadas
por la planta de tratamiento, que se encuentra dentro
del estero. Este conjunto de condiciones han alterado
demasiado el hábitat, por lo que la especie no se ha en-
contrado y se puede considerar como extirpada.

Recomendaciones. Toda el área de Distribución,
que incluye el río Santa Anita y las tierras bajas de este
Valle. En la actualidad el Estero está considerado
como una área protegida. Pero las subespecies han
desaparecido.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (2) Taxonomía y Distribución

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie 1. 62, para la subespecie es de 4.56 (en peligro). Alvarez-Castañeda (1994) la considera como posiblemente extinta.

Localidades referidas. Santa Anita, San José del cabo (Thomas, 1897)

Localidades de museos de las que se tiene registro. Santa Anita, 1 NMNH; San José del Cabo, 15 NMNH; San José del Cabo, 28 MVZ.

Bibliografía. Thomas, 1897 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Alvarez-Castañeda, (1994) (Estado de conservación).

Peromyscus caniceps

Especie monotípica y endémica de isla Montserrat, especie de la que se colectaron muy pocos ejemplares, a pesar del gran esfuerzo utilizado, no se considera que estos datos sean suficientes para cambiar la situación del estatus.

Peromyscus caniceps Burt, 1932

Diagnos del taxa. Burt, 1932

Localidad tipo. Isla Montserrat, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Montserrat, Baja California Sur. Toda la isla, cuya superficie está calculada en aproximadamente 19.4 Km².

Hábitat. La isla está a más de 10 km de la península. El substrato es arenoso con graba de tamaño pequeño. Tiene orografía poco escarpada, a pesar de una montaña. La vegetación es muy rala y de poca talla, con gran cantidad de pitayas y arbustivas de dos metros a lo más.

Esta especie, junto con la de *C. baileyi*, fueron intentadas colectar en varias ocasiones, para la primera se considera que no se tuvo éxito debido a factores climáticas, ya que se realizó después de un período de mal tiempo. La vegetación se encontraba en proceso de retoños y empezaba a florecer. Cabe hacer la aclaración que durante el período de trampeo, las condiciones climáticas eran de mucho aire y con nublados.

En las siguiente ocasión se emplearon más de 600 trampas en diferentes partes de la isla, colectándose únicamente tres individuos, todos ellos asociados a plantas de pitaya agria. Para esta especie se tiene el índice más bajo de efectividad de colecta (0.1%), de las

que se pudieron capturar durante todo el estudio. Cabe hacer la aclaración de que la colección existente en el Instituto de Biología es muy amplia y es de los ochentas.

Recomendaciones. Enfatizar los estudios en esta isla, para conocer la situación real de la especie y poder establecer medidas adecuadas. Extirpación de los gatos ferales de la isla.

Estado propuesto. (2) Taxonomía y anatomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie 4.50 (En peligro).

Localidades referidas. Isla Montserrat.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Montserrat, 12 SDSNH, 41 IB-UNAM; Sur Isla Montserrat, 2 MVZ; 3 CIB.

Bibliografía. Burt, 1932 (Descripción original); Avise *et al.*, 1974 (Taxonomía); Burt, 1960 (Anatomía); Carleton, 1989 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo).

Peromyscus dickeyi

Especie monotípica y endémica de isla tortuga, la situación de la población es considerara como buena.

Peromyscus dickeyi Burt, 1932

Diagnos del taxa. Burt, 1932

Localidad tipo. Isla Tortuga, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Tortuga, Baja California Sur. La subespecie está calculada en 6.3 Km².

Hábitat. La isla es pedregosa, de origen volcánico, mezclado entre ceniza y basalto básico, en general la mayor parte de la isla tiene sustrato basáltico, en muchas áreas el basalto se encuentra muy intemperizado por lo que existen áreas con grava. La isla en general tiene muy poca vegetación y esta es muy rala.

En esta isla es donde se encontró la mayor cantidad de víboras de cascabel (*Crotalus*). Las características de la isla son las óptimas para la presencia del género *Peromyscus*.

Recomendaciones. Realizar mayor cantidad de estudios sobre la especie

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad 4.72 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Tortuga.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Tortuga, 2 MVZ; 52 SDSNH; 9 IB-UNAM; 15 CIB; 25 ENCB.

Bibliografía. Burt, 1932 (Descripción original); Avise *et al.*, 1974 (Taxonomía); Carleton, 1989 (Taxonomía); Hooper y Musser, 1964; Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo).

Peromyscus eremicus.

Con seis subespecies en el estado, cuatro endémicas, que son consideradas como amenazadas. El nivel para la especie es de 1.90, lo que la sitúa como una especie en peligro.

Peromyscus eremicus avius Osgood, 1909

Diagnosis del taxa. Osgood, 1909

Localidad tipo. Isla Cerralvo, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Cerralvo, Baja California Sur. Toda la isla, cuya área está calculada en aproximadamente 160 Km².

Hábitat. Esta subespecie como las del resto de la especie, tienden a ser arbóreas, y en la isla de Cerralvo, las condiciones son de las mejores, ya que la vegetación es muy cerrada y existe entrecruzamiento de las ramas, facilitando el desplazamiento. En general la isla en sus partes bajas, tiene sustrato arenoso, pero en las altas pedregoso.

Recomendaciones. La población hasta el momento se encuentra en buenas condiciones.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Cerralvo.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Cerralvo, 32 IB-UNAM, 1 NMNH; 500m de la playa, 10 IB-UNAM; Punta viejos, 2 IB-UNAM; Punta norte, 2 IB-UNAM; Punta SW, 2 IB-UNAM; lado E Isla Cerralvo, 8 MVZ; Playa oeste, Isla Cerralvo, 2 CIB.

Bibliografía. Osgood, 1909 (Descripción original); Banks, 1964 (Anatomía); Burt, 1960 (Anatomía); Gill, 1981 (Morfología y reproducción); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Herrin,

1970; Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Veal y Caire, 1979 (Revisión).

Peromyscus eremicus cinerea Hall, 1931

Diagnosis del taxa. Hall, 1931

Localidad tipo. Isla San José, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla San José, Baja California Sur. Toda la isla, cuya superficie está calculada en aproximadamente 194 Km².

Hábitat. Esta especie se encontró, en toda la Isla, observándose que su Distribución no depende del sustrato, sino más bien de la vegetación. Las colectas más abundantes fueron en aquellos sitios en los que la vegetación es más cerrada, con una mayor cantidad de arbustos.

Recomendaciones. Se considera en buenas condiciones, aunque su colecta sea muy baja, atribuyendo esto a el tipo de hábitat que utiliza.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad, para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla de San José.

Localidades de museos de las que se tiene registro. SW Isla San José, 1 MVZ; Playa Sur, Isla San José, 2 CIB; Playa oeste, Isla San José, 5 IB-UNAM; Punta salina, 4 IB-UNAM; Punta norte, lado oeste, 4 IB-UNAM.

Bibliografía. Hall, 1931 (Descripción original); Avise, *et al.*, 1974 (Taxonomía); Csuti, 1980 (Catálogo); Gill, 1981 (Morfología y reproducción); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Herrin, 1970; Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Veal y Caire, 1979 (Revisión).

Peromyscus eremicus insulicola Osgood, 1909.

Diagnosis del taxa. Osgood, 1909.

Localidad tipo. Isla Espiritu Santo, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Espiritu Santo, Baja California Sur. Toda la isla cuya superficie está calculada en aproximadamente 112 Km².

Hábitat. Esta especie habita en toda la Isla desde las partes del sur, que tienden a ser planas, hasta en los cañones de la zona norte, en ambos casos se encontró asociada a las zonas más pedregosas. Cabe hacer la

aceleración de que la vegetación de la Isla no es muy abundante y donde está presente tiende a ser de tamaño pequeño. En la zona norte esta especie fue la más abundante principalmente en las zonas pedregosas.

Recomendaciones. Se considera en buenas condiciones, aunque su colecta sea muy baja, atribuyendo esto a el tipo de hábitat que utiliza.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, el Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Nuevo México.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Espíritu Santo.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Espíritu Santo, 8 MVZ; 1 NMNH; 1 IB-UNAM; Punta NE, 8 IB-UNAM; Punta SE, 3 IB-UNAM; El Candelero [Candelabro], 1 IB-UNAM; 15 El Candelabro, 3 CIB; Bahía San Gabriel, 6 IB-UNAM; 8 UNM.

Bibliografía. Osgood, 1909 (Descripción original); Avise, *et al.*, 1974 (Taxonomía); Gill, 1981 (Morfología y reproducción); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Herrin, 1970 (Parasitos); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Veal y Caire, 1979 (revisión); Alvarez-Castañeda *et al.* (En prensa) (Distribución).

Peromyscus eremicus polypolius (Osgood, 1909)

Diagnosis del taxa. Osgood, 1909

Localidad tipo. Isla Margarita, Baja California.

Distribución. Isla Margarita, Baja California Sur. Toda la isla, cuya superficie está calculada en aproximadamente 220 Km².

Hábitat. Los ejemplares de la especie fueron capturados en las pendientes pedregosa de la isla, desde casi la playa misma hasta las partes altas. Encontrándose desde cerca de los asentamientos humanos. En las áreas arenosas no fueron colectados.

Recomendaciones. La población se considera en buenas condiciones.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Margarita.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Margarita, 1 NMNH; Bahía Almeja, isla Santa Margarita, 7 MVZ.

Bibliografía. Osgood, 1909 (Descripción original); Gill, 1981 (Morfología y reproducción); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Herrin, 1970 (Parasitos); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Veal y Caire, 1979 (Revisión).

Peromyscus eva

Especie endémica de la península, con dos subespecies, una peninsular y la otra nativa de isla Carmen, esta a su vez esta considerada como amenazada. El valor del índice para la especie es de 2.2

Peromyscus eva carmeni Townsend, 1912

Diagnosis del taxa. Townsend, 1912.

Localidad tipo. Isla Carmen, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Carmen, Baja California Sur. Toda la isla, la cual está calculada en aproximadamente 151 Km².

Hábitat. La isla presenta una serranía en la parte centro, mientras que el lado sur oeste se encuentra una planicie. En ambos sitios se intentó colectar esta especie, sólo siendo efectivas las colectas en la parte plana de la Isla

Recomendaciones. La colecta de ejemplares es baja, pero se considera que es debido a la técnica y que la población debe de estar en buenas condiciones.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Carmen, 1 NMNH; 66 IB-UNAM; Punta lancha, punta norte, 2 IB-UNAM; Bahía Balandra, 6 IB-UNAM; Bahía Marguer, 1 IB-UNAM; 3 Lado S de la isla, 3 CIB.

Localidades de museos de las que se tiene registro.

Bibliografía. Townsend, 1912 (Taxonomía); Avise, *et al.*, 1974 (Taxonomía); Banks, 1964 (Anatomía); Burt, 1960 (Anatomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas).

Peromyscus maniculatus

Con cinco subespecies en el estado, cuatro pueden considerarse dentro de las que están en peligro. El

nivel de vulnerabilidad para la especie (1.14) la coloca dentro de las que pueden ser consideradas como peli-gro.

Peromyscus maniculatus cineritius J. A.

Allen, 1898

Diagnosis del taxa. J. A. Allen, 1898.

Localidad tipo. Isla San Roque, Baja California.

Distribución. Isla San Roque, Baja California Sur. Toda la isla, la cual está calculada en aproximada-mente 1.6 Km².

Hábitat. La isla es una pequeña meseta que sobre-sale en el océano pacífico, en ella la vegetación per-enne es prácticamente inexistente, se pueden concentrar plantas anuales. En los períodos de anidación de las aves marinas se llena de estas. En 1946 se establece en la isla un grupo de exploradores de guano que trabajaron hasta 1977, durante este período es introducida en la isla la rata negra, que es controlada con venenos, para que no afecte a las poblaciones de aves. Al parecer este control, junto con la competencia tuvo mayor acción sobre las poblaciones de roedores nativos que sobre los introducidos, extinguiendo a los primeros.

Recomendaciones. Al parecer la subespecies se encuentra extinta, por lo que no hay nada más que hacer al respecto de los mamíferos terrestres de la isla.

Existencia del taxón en bioterios o criocoleccio-nes. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad posiblemente extinta para la subespecie de 7.31 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla San Roque

Localidades de museos de las que se tiene regis-tro.

Bibliografía. Allen, J. A. 1898 (Taxonomía); Al-varez-Castañeda y Cortés-Calva, en prensa (Extinción); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Loomis y Somerby, 1966 (Parasi-tos).

Peromyscus maniculatus magdalenae

Osgood, 1909

Diagnosis del taxa. Osgood, 1909.

Localidad tipo. Isla Magdalena, Baja California.

Distribución. Isla Magdalena, Baja California Sur. Toda la isla, cuya superficie está calculada en aproximadamente 220 Km².

Hábitat. La población está en buenas condiciones.

Recomendaciones. Ninguna.

Existencia del taxón en bioterios o criocoleccio-nes. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Magdalena

Localidades de museos de las que se tiene regis-tro. Isla Magdalena, 1 NMNH; 4 km W Colina Coyote, 2 IB-UNAM; Punta norte, 3 IB-UNAM; Isla Mangrove, Bahía Magdalena, 17 MVZ.

Bibliografía. Osgood, 1909 (Descripción original); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Loomis y Somerby, 1966 (Parasi-tos).

Peromyscus maniculatus margaritae

Osgood, 1909

Diagnosis del taxa. Osgood, 1909.

Localidad tipo. Isla Santa Margarita, Baja Cali-fornia.

Distribución. Isla Santa Margarita, Baja Califor-nia Sur. Toda la isla, cuya área está calculada en aproximadamente 220 Km².

Hábitat. La población esta en buenas condiciones.

Recomendaciones. Ninguna.

Existencia del taxón en bioterios o criocoleccio-nes. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad, para la especie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Margarita.

Localidades de museos de las que se tiene regis-tro. Isla Margarita, 1 NMNH; Bahía Almajá, Isla Santa Margarita, 1 MVZ.

Bibliografía. Osgood, 1909 (Descripción origi-nal); Burr, 1960; Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Loomis y Somerby, 1966 (Parasitos).

Peromyscus maniculatus dorsalis Nelson y

Goldman, 1931

Diagnosis del taxa. Nelson y Goldman, 1931.

Localidad tipo. Isla Natividad, Baja California.

Distribución. Isla Natividad, Baja California Sur. Toda la isla, cuya área está calculada en aproximadamente 12 Km².

Hábitat. La isla es con una serie de pequeñas lomas, no muy altas, la vegetación es poca y muy rala, casi no hay arbustiva, con gran número de gramíneas y anuales.

La población al parecer se encuentra en buenas condiciones, pero existe gran cantidad de gatos y perros, también debe de tomarse en cuenta que el manejo de la basura es completamente inadecuado en la isla, siendo esta depositada por todos lados, la ausencia de rellenos sanitarios y la dispersión de toda ella por los animales domésticos y los mismoa habitantes de la isla.

Recomendaciones. Eduación de los pobladores de la isla, para el manejo de la basura y del los recursos de la misma isla, ya que no exiet ningún control y se está afectado en todos los aspectos.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad, para la especie 4.56 (Amenazada).

Localidades referidas. Ninguna.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Natividad, 1 NMNH.

Bibliografía. Osgood, 1909 (Descripción original); Burt, 1960 (Anatomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Loomis y Somerby, 1966 (Parasitos).

Peromyscus sejugis

Especie monotípica y endémica de la isla de Santa Cruz y San Diego.

Peromyscus sejugis (Burt, 1932)

Diagnosis del taxa. Burt, 1932.

Localidad tipo. Isla Santa Cruz, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Santa Cruz, Baja California Sur. Toda el área de Distribución, cuya superficie esta calculada en aproximadamente 14.0 Km².

Hábitat. Esta es la única especie monotípica que se encuentra en dos islas. En el caso de Isla Santa Cruz, en el oeste de la isla la especie se colectó preferentemente en la base de un cañón, con arena y piedras, con vegetación abundante y no en las laderas de los diferentes cerros. Para la región sur, donde toda la fisiografía de la isla es de pendientes inclinadas, con más de 45 grados, las colectas fueron indistintas entre las pocas áreas planas y las laderas.

Para el caso de San Diego, se colectó en el norte de la isla en una área con poca pendiente, con suelo granítico con grava, cubierto por matorrales de escasos 40 cm y unos pocos cardones. En esta isla la efectividad de colecta llegó en algunas líneas hasta el 90%, teniendo en promedio el 71%.

Recomendaciones. Es necesario un mejor estudio de la ecología de la especie, respecto a la isla, esta se considera actualmente en buenas condiciones. Sobre todo se deberá de cuidar la no introducción de especies ferales.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie 4.72 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Santa Cruz.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Santa Cruz, 2 MVZ; 16 CIB; 43 IB-UNAM.

Bibliografía. Burt, 1932 (Taxonomía); Avise *et al.*, 1974 (Taxonomía); Burt 1960 (Anatomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Hooper y Musser, 1964 (Taxonomía); Huey 1964 (Catálogo); Lindsay, 1962 (Historia Natural).

Peromyscus slevini

Especie endémica y monotípica de Santa Catalina, la colectada es muy reducida, existiendo la presencia de gato ferales

Peromyscus slevini Maillard, 1924

Diagnosis del taxa. Maillard, 1924

Localidad tipo. Isla Santa Catalina, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Santa Catalina, Baja California Sur. Toda la isla, cuya superficie esta calculada en aproximadamente 43 Km².

Hábitat. La Isla es muy escarpada, con pocas áreas planas entre los lomerios, casi no presenta suelo y la roca se encuentra muy intemperizada, por lo que existen grandes áreas con grava. Se intentó colectar en las diferentes fisiografías de la isla. Obteniéndose resultado principalmente en la base de las laderas, y en la parte más alta de las mismas, no colectándose en las planicies.

Recomendaciones. Es necesario extirpar a los gatos de la isla, que con base en los rastros y con municiones recibidas (López-Forment, per. com) la población se puede considerar como significativamente grande.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie 4.72 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Santa Catalina.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Santa Catalina, 2 MVZ; 2 IB-UNAM.

Bibliografía. Maillard, 1924 (Descripción original); Burt, 1960 (Anatomía); Carleton 1989 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo).

Peromyscus pseudocrinatus

Especie endémica y monotípica de isla coronados, de esta isla se tiene ya extinta una especie de *Neotoma*.

Peromyscus pseudocrinatus Burt, 1932.

Diagnosis del taxa. Burt, 1932

Localidad tipo. Isla Coronados, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Coronados, Baja California Sur. Toda la isla, la que está calculada en aproximadamente 6 Km².

Hábitat. La Isla de Coronados es una montaña, la cual tiene un substrato pedregoso, con pocos sitios con áreas arenosas. Las piedras en la mayor parte de la isla son grandes y pegadas entre sí, no existiendo suelo. Lo que da condiciones de gran cantidad de espacio entre y debajo de las piedras. La pendiente de las laderas es superior a los 50 grados. En la zona sur de la Isla existe una barrera de arena, en que la vegetación es más abundante.

Recomendaciones. Las poblaciones se observaron saludables, pero por la historia de las poblaciones en las islas, es necesario realizar evaluaciones periódicas.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (2) Taxonomía y Anatomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la especie 4.27 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Coronados

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Coronados, 7 SDSNH; Playa Sur, Isla Coronados, 8 CIB; Playa Norte Isla Coronados, 4 CIB; Playa Sur, Isla Coronados 1 PH.

Bibliografía. Burt, 1932 (Descripción original); Banks, 1964; Burt, 1960 (Anatomía); Carleton 1989 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo).

Neotoma bunkeri Burt, 1932

Diagnosis del taxa. Burt, 1932.

Localidad tipo. Isla Coronados.

Distribución. Isla Coronados, Baja California Sur. Toda la isla, la que está calculada en aproximadamente 6.0 Km².

Hábitat. La Isla de Coronados es prácticamente una montaña, la que tiene substrato netamente pedregoso. En muy pocos sitios en la isla existen áreas arenosas. Las piedras son grandes y pegadas, no existiendo suelo, condición que permite la existencia de gran cantidad de huecos por debajo de las piedras, la pendiente de las laderas, son superiores a los 50 grados. En la zona sur de la Isla hay una barra de arena con vegetación abundante.

Lo único que se pudo adquirir fueron unos cuantos huesos largos y las maxilas, encontrándose bajo una roca, del lado este de la isla. Los pescadores que utilizan los campos pesqueros de la isla, comentan que tienen muchos años de no ver ratas en la isla, y que posiblemente en el área este, todavía se puedan encontrar. Esta región de la isla es la más pedregosa, escarpada y con pendientes superiores a los 70° C. A esta parte de la isla no se puede llegar por lancha, debido a que presenta acantilados y muchas piedras en las orillas, lo que impide el desembarque. Burt (1932), menciona que los ejemplares por él examinados, fueron capturados del lado del Golfo (este), además menciona que los nidos están contruidos pobremente de ramas y que se encuentran entre la lava y los cactus.

Recomendaciones. Ninguna.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. No

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad 5.50, en peligro. Especie que puede ser considerada como probablemente extinta.

Localidades referidas. Isla Coronados.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Coronados, 10 SDSNH.

Bibliografía. Burt, 1932 (Taxonomía); Burt, 1960 (Anatomía); Ceballos y Navarro, 1990 (situación); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo).

Neotoma lepida

Especie con 11 subespecies, seis se pueden considerar dentro de las amenazadas. El índice de vulnerabilidad para la especie es de 2.71.

Hasta el momento no se ha declarado como extinta ninguna de las subespecies de *Neotoma lepida*, pero es una de las potenciales a que pueden desaparecer.

Neotoma lepida abbreviata Goldman, 1909

Diagnosis de taxa. Goldman, 1909.

Localidad tipo. Isla San Francisco, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla San Francisco, Baja California Sur. Toda la isla, la que está calculada en aproximadamente 2.6 Km².

Hábitat. A pesar del pequeño tamaño de esta isla, se encontró que el número de ejemplares del género *Neotoma* es considerable, principalmente en la parte más alta de la isla, ya que en este sitio es favorecida la especie por su escarpada orografía, la que presenta una serie de farallones, con escasa vegetación, pero con gran cantidad de oquedades, propias para la elaboración de los nidos.

Recomendaciones. La población se considera que se encuentra en muy buenas condiciones, por lo que debe de controlarse la introducción de especies domésticas.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad, para la subespecie 4. 64 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla San Francisco.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla San Francisco, 9 MVZ; 1 NMNH; Playa Sur, Isla San Francisco, 14 CIB; playa norte 15 CIB; 30 ENCB.

Bibliografía. Goldman, 1909 (Descripción original); Baker y Mascarello, 1969 (Cariotipos); Burt, 1960 (Anatomía); Goldman, 1932 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Loomis y Sormery, 1966 (Parasitos); Wrenn y Loomis, 1967 (Parasitos); Stein, 1988 (Anatomía).

Neotoma lepida latirostra Burt, 1932.

Diagnosis del taxa. Burt, 1932.

Localidad tipo. Isla Danzante, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Danzante, Baja California Sur. Toda la isla, cuya superficie está calculada en aproximadamente 4.9 Km².

Hábitat. Esta isla tienen una fisiografía muy escarpada y en ella se observaron varios nidos y los caminos característicos de ejemplares del género *Neotoma*, pero solamente fue colectado un ejemplar. El que presentó una etiqueta en las orejas. La vegetación de la isla es muy rala, con las partes altas de la isla abiertas.

El ejemplar y los rastros de la especie se relacionaron a matorrales y zonas pedregosas.

El único ejemplar colectado por Burt (1932), fue colectado fuera de su nido, construido con varitas. El que se localizaba en un cañón pequeño. La hembra presentó tres embriones.

Recomendaciones. El género *Neotoma* ha demostrado ser el más vulnerable de los presentes en las islas, extinguiéndose de todas aquellas islas pequeñas, por esta razón es de gran importancia hacer seguimiento constantes de las poblaciones en esta isla y observar como se compona a diferentes factores y a la introducción de especies.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4. 42 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Danzante.

Localidades en museos de las que se tienen registro. Isla Danzante, 6 IB-UNAM; 1 SDSNH; 16 CIB; 20 ENCB.

Bibliografía. Burt, 1932 (Taxonomía); Banks, 1964 (Taxonomía); Baker y Mascarello, 1969 (Cariotipos); Burt, 1960 (Anatomía); Carleton, 1980 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Stein, 1988 (Anatomía).

Neotoma lepida marcosensis Burt, 1932

Diagnosis del taxa. Burt, 1932.

Localidad tipo. Isla San Marcos, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla San Marcos, Baja California Sur. Toda la isla, cuya superficie está calculada en aproximadamente 32 Km².

Hábitat. Burt (1932), comenta que esta es la subespecie más grande de todas las de *Neotoma lepida* de las islas y que habita en los cañones pedregosos. Los nidos se encuentran en el límite de los cardones. En la actualidad en esta isla se encuentra un de las más grandes minas de yeso de México, por lo que el hábitat está siendo fuertemente alterado por la extracción del yeso. Es necesario el establecimiento de áreas reales para la protección de las subespecies endémicas y solamente de dicho, como es el caso actual.

Recomendaciones. Es necesario hacer una evaluación amplia de la especie y como la alteración del hábitat la está afectando. Por otro lado la evaluación de la situación de las especies ferales y el efecto que esta realizando la mina de yeso en el ambiente, ya sea directamente por lo trabajos, o indirecto como resultado del transporte y explotación de los yacimiento por explosión.

Superficie mínima que debe de ser protegida. Toda la isla, cuya superficie esta calculada en aproximadamente 32 km².

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad, para la subespecie 4.64 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla San Marcos.

Localidades en museos de las que se tienen registro. Isla San Marcos, 9 SDSNH; 14 CIB.

Bibliografía. Burt, 1932 (Taxonomía); Baker y Mascarello, 1969 (Cariotipos); Bond, 1969 (Catálogo); Burt, 1960 (Anatomía); Carleton, 1980; Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Stein, 1988 (Anatomía).

Neotoma lepida nudicauda (Goldman, 1905)

Diagnosis del taxa. Goldman, 1905.

Localidad tipo. Isla Carmen, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Carmen, Baja California Sur. Toda la isla, la cual se calcula en aproximadamente 151 Km².

Hábitat. La isla en su mayoría es escarpada, aunque en el suroeste tiene una planicie. Esta especie se buscó principalmente en las partes pedregosas y escarpadas, las que fueron consideradas como más propicias y donde fueron observados los rastros. En las partes planas, además de no colectarla, no se observaron rastros.

Recomendaciones. Las poblaciones se consideran en buenas condiciones.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.64 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Carmen.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla del Carmen, 2 IB-UNAM; 1 NMNH; 1 MVZ. Bahía Marguer, Isla del Carmen, Municipio de Constitución, 1 IB-UNAM; 5 CIB.

Bibliografía. Goldman, 1905 (Descripción original); Baker y Mascarello, 1969 (Cariotipos); Burt, 1960 (Taxonomía); Goldman, 1932 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982a

(Biogeografía islas); Loomis y Somerby, 1966 (Parasitos); Mascarello y Hsu, 1976 (Evolución); Stein, 1988 (Anatomía).

Neotoma lepida perpallida (Goldman, 1909)

Diagnosis del taxa. Goldman, 1909.

Localidad tipo. Isla San José, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla San José, Baja California Sur. Toda la isla. La que está calculada en aproximadamente 194 Km².

Hábitat. Las pocas colectas que se tienen de esta especie de la isla se relacionan con sitios en los que existen rocas de tamaño grande y donde es fácil la localización de los nidos. En las zonas abiertas y de substrato arenoso, la incidencia de la especie es menor, debido a que en estos sitios no fue colectada ni se observaron muestras.

Recomendaciones. Realizar estudios más detallados con esta especie en la isla.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Se cuenta con tejidos de riñón, hígado y corazón, en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. y en el Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.64 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla San José.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla San José, 3 NMNH; lado SW Isla San José, 7 MVZ; Playa Sur Isla San José, 16 CIB; Lado oeste de Isla San José, IB-UNAM.

Bibliografía. Goldman, 1909 (Descripción original); Baker y Mascarello, 1969 (Cariotipos); Burt, 1960 (Taxonomía); Goldman, 1932 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982a (Biogeografía islas); Loomis y Somerby, 1966 (Parasitos); Mascarello y Hsu, 1976 (Evolución); Stein, 1988 (Anatomía).

Neotoma lepida vicina (Goldman, 1909)

Diagnosis del taxa. Goldman, 1909.

Localidad tipo. Isla Espiritu Santo, Golfo de California, Baja California.

Distribución. Isla Espiritu Santo, Baja California Sur. Toda la isla, cuya superficie está calculada en aproximadamente 112 Km².

Hábitat. Esta especie habita en toda la isla, desde las partes del sur, que tienden a ser planas, hasta en los cañones de la zona norte, en ambos casos se encontró

asociada a las zonas más pedregosas. En la zona norte fue más abundante principalmente asociada, donde se encontraron un gran número de nidos, los que en su mayoría estaban formados por pequeñas ramas y restos de suculentas.

Recomendaciones. Evaluar las poblaciones de especies introducidas.

Existencia del taxón en bioterios o criocolecciones. Si, Tejidos de riñón, hígado y corazón en el Centro de Investigaciones Biológicas, S. C. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Museo de Historia Natural, Universidad de Nuevo México.

Estado propuesto. (1) Taxonomía.

Estado de conservación basado en el índice propuesto. Nivel de vulnerabilidad para la subespecie 4.64 (Amenazada).

Localidades referidas. Isla Espiritu Santo.

Localidades de museos de las que se tiene registro. Isla Espiritu Santo, 14 CIB: Bahía de San Gabriel, 6 IB-UNAM; 12 UNM.

Bibliografía. Goldman, 1909 (Descripción original); Goldman, 1932 (Taxonomía); Hall, 1981 (Catálogo); Hall y Kelson, 1959 (Catálogo); Huey, 1964 (Catálogo); Lawlor, 1982 (Biogeografía islas); Alvarez-Castañeda (En prensa).

APENDICE IV

LOS CRITERIOS PARA EL GRAVE PELIGRO, PELIGRO Y VULNERABILIDAD

GRAVE PELIGRO (CR)

Un taxon esta en grave peligro cuando esta la fase en extremado riesgo de extinción en la vida silvestre en el futuro inmediato, como definido por alguno de los siguientes criterios (A a E):

A. Reducción de poblacion en la forma de uno u otro de lo que sigue:

1.-Una observación, estimada, inferida o sospechosa reducción de un mínimo del 80% sobre los últimos diez años o tres generaciones, cualquier de la más larga, basado en (y especialmente) cualquiera de lo siguiente:

- (a)observación directa
- (b)un índice de abundancia apropiado para el taxón
- (c)un descenso en el área de ocupación, extensión de ocurrencia y/o calidad de hábitat.
- (d)actual o potencial nivel de explotación
- (e)los efectos de taxa de introducción, hibridización, patógenos, agentes contaminadores, competidores o parásitos.

2.-Una reducción de un mínimo de un 80%, proyectado o sospechoso a ser encontrado dentro de los siguientes diez años o tres generaciones, es el más largo, basado en (y específicamente) cualquiera de (b), (c), (d) o (e) de las antes mencionadas.

B. Distribución estimada en menos de 100 km² o área de acupación estimada de 10 km², y indicación de estimación para cualquiera de las dos que siguen:

1.-Severamente fragmentada o conocida a existir solamente de una localidad.

2.-Declinamiento continuo, observado, inferido o proyectado, en cualquier de los siguientes puntos:

- (a) área de distribución

- (b)área de ocupación
- (c)número de localidades o subpoblaciones
- (d)número de individuos maduros.

3.-Fluctuaciones extremas en cualquiera de los siguientes:

- (a) área de distribución
- (b)área de ocupación
- (c)número de localidades o subpoblaciones
- (d)número de individuos maduros.

C. Población estimada a un número menor que 250 individuos maduros y de cualquiera de los siguientes puntos:

1.-Una estimada continuación de descenso de un mínimo de 25% dentro de tres años o una generación, cualquiera que sea más largo o

2.-Un continuo descenso, observado, proyectado, o inferido, en el número de maduración individual y estructural de la población en cualquiera de las siguientes formas:

- (a)Severamente fragmentado (i.e. no subpoblación estimada que contengan más de 50 individuos maduros)
- (b)todos los individuos estan en una sólo subpoblación.

D. Población estimada a un número menor que 50 individuos maduros.

E. El que un análisis cuantitativos demuestran la probabilidad de extinción en vida silvestre del 50% dentro de 10 años o tres generaciones, cualquiera en el más largo.

PELIGRO (EN)

Un taxon esta en peligro cuando no esta en grave peligro pero tiene un muy alto riesgo de extinción en la vida silvestre o en un futuro cercano, como definido por cualquiera de los siguientes criterios (A a E):

A. Reducción de población en la forma de uno u otro de lo que sigue:

1.-Una observación, estimada, inferida o sospechosa reducción de un mínimo del 50% sobre los últimos diez años o tres generaciones, cualquier de la más larga, basado en (y especialmente) cualquiera de lo siguiente:

- (a)observación directa

- (b) un índice de abundancia apropiado para el taxón
- (c) un descenso en el área de ocupación, extensión de ocurrencia y/o calidad de hábitat.
- (d) actual o potencial nivel de explotación
- (e) los efectos de taxa de introducción, hibridización, patógenos, agentes contaminadores, competidores o parásitos.

2.-Una reducción de un mínimo de un 50%, proyectado o sospechoso a ser encontrado dentro de los siguientes diez años o tres generaciones, es el más largo, basado en (y específicamente) cualquiera de (b), (c), (d) o (e) de las antes mencionadas.

B. Distribución estimada en menos de 5000 km² o área de acupación estimada de 500 km², y indicación de estimación para cualquiera de las dos que siguen:

1.-Severamente fragmentada o conocida a existir solamente de una localidad.

2.-Declinamiento continuo, observado, inferido o proyectado, en cualquier de los siguientes puntos:

- (a) área de distribución
- (b) área de ocupación
- (c) número de localidades o subpoblaciones
- (d) número de individuos maduros.

3.-Fluctuaciones extremas en cualquiera de los siguientes:

- (a) área de distribución
- (b) área de ocupación
- (c) número de localidades o subpoblaciones
- (d) número de individuos maduros.

C. Población estimada a un número menor que 2500 individuos maduros y de cualquiera de los siguientes puntos:

1.-Una estimada continuación de descenso de un mínimo de 20% dentro de cinco años o dos generación, cualquiera que sea más largo o

2.-Un continuo descenso, observado, proyectado, o inferido, en el número de maduración individual y estructural de la población en cualquiera de las siguientes formas:

- (a) Severamente fragmentado (i.e. no subpoblación estimada que contengan más de 250 individuos maduros)

(b) todos los individuos están en una sola subpoblación.

D. Población estimada a un número menor que 250 individuos maduros.

E. El que un análisis cuantitativo demuestre la probabilidad de extinción en vida silvestre del 20% dentro de 20 años o cinco generaciones, cualquiera en el más largo.

VULNERABLE (VU)

Un taxón es vulnerable cuando no está en grave peligro ó en peligro pero está en face de un alto riesgo de extinción en la vida silvestre a mediano plazo, como definido por cualquier de los siguientes criterios (A a E).

A. Reducción de población en la forma de uno u otro de lo que sigue:

1.-Una observación, estimada, inferida o sospechosa reducción de un mínimo del 20% sobre los últimos diez años o tres generaciones, cualquier de la más larga, basado en (y especialmente) cualquiera de lo siguiente:

- (a) observación directa
- (b) un índice de abundancia apropiado para el taxón
- (c) un descenso en el área de ocupación, extensión de ocurrencia y/o calidad de hábitat.
- (d) actual o potencial nivel de explotación
- (e) los efectos de taxa de introducción, hibridación, patógenos, agentes contaminadores, competidores o parásitos.

2.-Una reducción de un mínimo de un 20%, proyectado o sospechoso a ser encontrado dentro de los siguientes diez años o tres generaciones, es el más largo, basado en (y específicamente) cualquiera de (b), (c), (d) o (e) de las antes mencionadas.

B. Distribución estimada en menos de 20,000 km² o área de ocupación estimada de 2000 km², y indicación de estimación para cualquiera de las dos que siguen:

1.-Severamente fragmentada o conocida a existir solamente de una localidad.

2.-Declinamiento continuo, observado, inferido o proyectado, en cualquier de los siguientes puntos:

- (a) área de distribución
- (b) área de ocupación
- (c) número de localidades o subpoblaciones

(d) número de individuos maduros.

3.-Fluctuaciones extremas en cualquiera de los siguientes:

- (a) área de distribución
- (b) área de ocupación
- (c) número de localidades o subpoblaciones
- (d) número de individuos maduros.

C. Población estimada a un número menor que 10,000 individuos maduros y de cualquiera de los siguientes puntos:

1.-Una estimada continuación de descenso de un mínimo de 10% dentro de tres años o una generación, cualquiera que sea más largo o

2.-Un continuo descenso, observado, proyectado, o inferido, en el número de maduración individual y estructural de la población en cualquiera de las siguientes formas:

- (a) Severamente fragmentado (i.e. no subpoblación estimada que contengan más de 1,000 individuos maduros)
- (b) todos los individuos están en una sola subpoblación.

D. Población estimada a un número menor que 50 individuos maduros.

- (a) la población estimada es menor de 1,000 individuos maduros
- (b) La población está caracterizada por restringirse a una área (típicamente menos de 100 km²) o en un número de localidades (típicamente menos de cinco). El taxón debe de ser típicamente vulnerable a la actividad humana (o eventos azarosos que son más impactante por la actividad humana) con un corto periodo de tiempo en el futuro y la posibilidad de que se combiertan en especie en peligro o se extingan.

E. El que un análisis cuantitativos demuestran la probabilidad de extinción en vida silvestre del 10% dentro de 100 años o tres generaciones, cualquiera en el más largo.

APENDICE V

ANALISIS DE RESIDUOS DE LAS CORRELACIONES ENTRE EL NUMERO DE ESPECIES Y EL AREA DE LAS ISLAS

A) especies nativas en las islas

Correlations			
variable	A	B	C
A	1.000000	.792227	.725044
B	.792227	1.000000	.815749
C	.725044	.815749	1.000000

Regression Weights						
variable	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(17)	p-level
A	.898470	.106481	.273044	.032360	8.437808	.000000

Analysis of Variance					
Effect	Sums of Squares	df	Mean Square	F	p-level
Regression	2.972804	1	2.972804	71.19659	.000000
Residual	.708833	17	.041755		
Total	3.682636				

Variables not in the Equation						
Variable	Beta in	Partial Cor.	Semipart Cor.	Tolerance	Minimum Tolerance	t(17)
C	.528022	.450328	.197798	.140326	.140326	2.018582

Variables not in the Equation	
Variable	p-level
C	.059592

css/3: multiple regress.						Raw Residual		
Case	-3 σ	Raw Residuals 0			-3 σ	Observed Value	Predicted Value	Residual
1301030	-.601821	-.300791
2778151	-.559526	-.218625
3301030	-.131006	-.128724
4845098	-.624670	-.220498
5	0.000000	-.021112	-.021112
6	0.000000	-.332963	-.332963
7301030	-.351626	-.050596
8	0.000000	-.378459	-.378459
9301030	-.188454	-.112576
10602060	-.594956	-.007124
11477121	-.233772	-.223149
12301030	-.410972	-.109942
13	0.000000	-.238255	-.238255
14	0.000000	-.130275	-.130275
15	0.000000	-.048281	-.048281
16778151	-.639584	-.131588
17845098	-.628282	-.216816
18	0.000000	-.190849	-.190849
Minimum	0.000000	-.031112	-.378459
Maximum845098	.639584	.223149
Mean323915	-.348630	-.024695
Median301030	.332285	-.039536

css/3: multiple regress.						Raw Residual		
Case	-3 σ	Raw Residuals 0			-3 σ	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std. Err. Pred. Val
1	1.17823	-1.47201	.071334
298141	1.06391	.066312
3	-1.09508	-.31859	.023428
4	1.28445	1.07873	.074032
5	-1.47757	-.15225	.003687
6	-.16607	-1.53148	.037088
7	-.03394	-.24751	.041673
813136	-1.84427	.044563
9	-.74518	-.55093	.022334
10	1.14628	-.03477	.070511
11	-.44142	1.09300	.030376
12	-.29011	-.51803	.048706
13	-.60670	-1.06810	.025866
14	-.01612	-.63754	.015439
15	-1.39861	-.23530	.005698
16	1.35396	.67852	.075800
17	1.30136	1.06106	.074460
18	-.73423	-.93398	.022618
Minimum	-1.47757	-1.84427	.003687
Maximum	1.35396	1.09300	.075800
Mean	-.00000	-.12095	.041318
Median	-.07606	-.19378	.039380

css/3: multiple regress.				Raw Residual		
Case	-3 σ	Raw Residuals 0	+3 σ	Mahalms. Distance	Deleted Residual	Cook's Distance
1	.	■	.	2.193011	-.342522	.342324
2	.	.	■	1.895600	.244359	.150600
3	.	.	■	.077734	.188538	.003676
4	.	.	■	2.362692	.253734	.202387
5005861	-.031122	.000008
6	.	■	.	.592975	-.323604	.082620
7748632	-.052792	.002776
8	■	.	.	.859927	-.395765	.179208
9215038	.133938	.003714
10	.	.	■	2.143264	.008065	.000185
11	.	.	■	.389936	.228295	.027040
12	.	.	■	1.022657	-.116564	.018488
13	.	.	■	.288426	-.221809	.018980
14	.	■	■	.102761	-.131023	.002347
15	.	■	■	.013997	-.048118	.000043
16	.	.	■	2.476857	.160677	.085081
17	.	.	■	2.390093	.250014	.198776
18	.	■	.	.220540	-.193217	.010955
Minimum	.	■	.	.005861	-.395765	.000008
Maximum	.	.	■	2.476857	.253734	.342324
Mean	.	.	■	1.000000	-.022717	.073839
Median	.	.	■	.670804	-.039620	.018684

css/3: multiple regress.				Standard Residual		
Case	-1.8	Standard Residuals 1.09	Observed Value	Predictd Value	Residual	
1	.	■	.301030	.601821	-.300791	
2	.	.	.778151	.559526	.218625	
3	.	.	.301030	.113306	.187724	
4	.	.	.845098	.624670	.220428	
5	.	.	0.000000	.031112	-.031112	
6	.	■	0.000000	.312943	-.312943	
7	.	.	0.000000	.351626	-.351626	
8	■	.	0.000000	.176858	-.176858	
9	.	.	.301030	.188454	.112576	
10	.	.	.602060	.594956	.007104	
11	.	.	.477121	.253792	.223349	
12	.	.	.301030	.410972	-.109942	
13	.	■	0.000000	.218255	-.218255	
14	.	■	0.000000	.130275	-.130275	
15	.	.	0.000000	.048081	-.048081	
16	.	.	.778151	.639584	.138568	
17	.	.	.845098	.628282	.216816	
18	.	■	0.000000	.190849	-.190849	
Minimum	■	.	0.000000	.031112	-.376858	
Maximum	.	.	.845098	.639584	.223349	
Mean	.	.	.323935	.348630	-.024695	
Median	.	.	.301030	.322885	-.029596	

css/3: multiple regress.				Standard Residual		
Case	-1.8	Standard Residuals	1.09	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std. Err. Pred.Val
1	.	■	.	1.17823	-1.47201	.071324
298141	1.06991	.066312
3	.	.	.	-1.09508	.91869	.023423
4	.	.	.	1.28455	1.07873	.074032
5	.	.	.	-1.47757	-1.15225	.003687
6	.	.	.	-.16607	-1.83148	.037088
701394	-.24761	.041673
8	■	.	.	.13136	-1.84427	.044663
9	.	.	.	-.74538	.55093	.022334
10	.	.	■	1.14628	.03477	.070511
11	.	.	.	-.44142	1.09303	.030076
12	.	■	.	.29011	-.53803	.048706
13	.	.	.	-.60670	-1.06810	.025866
14	.	■	■	-1.01612	-.63754	.015439
15	.	.	■	-1.39861	-.23530	.005698
16	.	.	.	1.35396	.67812	.075800
17	.	.	.	1.30136	1.06106	.074460
18	.	■	.	-.73423	-.93398	.022618
Minimum	■	.	.	-1.47757	-1.84427	.003687
Maximum	.	.	.	1.35396	1.09303	.075800
Mean	.	.	.	-.00000	-.12085	.041318
Median	.	.	■	-.07606	-.19378	.039380

css/3: multiple regress.				Standard Residual		
Case	-1.8	Standard Residuals	1.09	Mahalsn. Distance	Deleted Residual	Cook's Distance
1	.	■	.	2.193011	-.342522	.342324
2	.	.	.	1.895600	.244359	.150600
3077734	.188538	.003676
4	.	.	.	2.362692	.25734	.203389
5005861	-.031122	.000008
6	.	■	.	.592975	-.323604	.082620
7	.	.	■	.748632	-.052792	.002776
8	■	.	.	.859927	-.395765	.179208
9	.	.	.	2.15038	-.113938	.003714
10	.	.	■	2.143264	.008065	.000185
11389936	-.228295	.027040
12	.	.	.	1.022657	-.115664	.018488
13	.	■	■	.298426	-.221809	.018880
14	.	■	■	.102761	-.131023	.002347
15	.	.	■	-.013997	-.048118	.000043
16	.	.	.	2.476857	-.160677	.085081
17	.	.	.	2.390093	.250014	.198776
18	.	■	.	.220540	-.193217	.010955
Minimum	■	.	.	.005861	-.395765	.000008
Maximum	.	.	.	2.476857	.253734	.342324
Mean	.	.	.	1.000000	-.022717	.073839
Median	.	.	■	.670804	-.039620	.018684

B) especies totales en las islas

css/1: multiple regress.			
Correlations			
variable	A	B	C
A	1.000000	.792127	.725044
B	.792127	1.000000	.815749
C	.725044	.815749	1.000000

css/3: multiple regress.						
Regression Weights						
variable	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(17)	p-level
A	.927186	.090854	.409286	.040106	10.20522	.000000

css/3: multiple regress.					
Analysis of Variance					
Effect	Sums of Squares	df	Mean Square	F	p-level
Regress.	6.679686	1	6.679686	104.1466	.000000
Residual	1.090339	17	.064137		
Total	7.770020				

css/3: multiple regress.						
Variables not in the Equation						
Variable	Beta in	Partial Cor.	Semipart Cor.	Tolerance	Minimum Tolerance	t(17)
B	.384408	.450528	.168768	.192751	.192751	2.018582

css/3: multiple regress.	
Variables not in the Equation	
Variable	p-level
B	.059592

css/3: multiple regress.					Raw Residual			
Case	-3 σ	Raw Residuals 0			+3 σ	Observed Value	Predictd Value	Residual
1	.	.	■	.	.	.698970	.902116	-.203146
2	.	.	.	■	.	.954243	.838716	.115526
3	.	.	.	■	.	.301030	.169843	.131187
4	.	.	■	.	.	.954243	.936365	.017877
5	.	.	■	.	.	0.000000	.046635	-.046635
6	.	■	.	.	.	0.000000	.469094	-.469094
7	.	.	.	■	.	.602060	.527079	.074981
8	.	.	.	■	.	.301030	.564901	-.263871
9	.	.	■	.	.	.602060	.282488	.319572
10	.	.	.	■	.	.698970	.891825	-.192855
11	.	.	.	■	.	.477121	.180398	.096723
12	.	.	■	.	.	.698970	.160017	.082933
13	.	■	.	.	.	0.000000	.327159	-.327159
14	.	.	.	■	.	.477121	.195279	.281842
15	.	.	.	■	.	.477121	.072072	.405050
16	.	.	.	■	.	1.079181	.958721	.120460
17	.	.	.	■	.	1.113943	.941779	.172164
18	.	.	.	■	.	.698970	.286079	.412891
Minimum	.	■	.	.	.	0.000000	.046635	-.469094
Maximum	.	.	.	■	.	1.113943	.958721	.412891
Mean563057	.522588	.040469
Median	.	.	■	.	.	.602060	.480087	.089828

css/3: multiple regress.					Raw Residual			
Case	-3 σ	Raw Residuals 0			+3 σ	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std. Err. Pred. Val
1	.	.	■	.	.	1.17823	-.80214	.088397
2	.	.	.	■	.	.98141	.45517	.082185
3	.	.	.	■	.	-1.09508	.51821	.016643
4	.	.	■	.	.	1.28455	.07059	.091754
5	.	.	■	.	.	-1.47757	-.18415	.004570
6	.	■	.	.	.	-.15607	-1.85227	.045966
7	.	.	.	■	.	.01394	.29607	.051648
8	.	.	.	■	.	.13136	-1.04193	.055354
9	.	.	■	.	.	-.74518	1.26137	.027681
10	.	.	.	■	.	1.14628	-.76351	.087389
11	.	.	.	■	.	-.44142	.48192	.037275
12	.	.	■	.	.	.29011	.32747	.060365
13	.	■	.	.	.	-.60670	-1.22932	.032058
14	.	.	.	■	.	-1.01612	1.11339	.019335
15	.	.	.	■	.	-1.39861	1.39988	.007064
16	.	.	.	■	.	1.35396	.47565	.093944
17	.	.	.	■	.	1.30136	.67981	.092284
18	.	.	.	■	.	-.73423	1.63035	.028033
Minimum	.	■	.	.	.	-1.47757	-1.85227	.004570
Maximum	.	.	.	■	.	1.35396	1.63035	.093944
Mean	-.00000	-.15980	.051208
Median	.	.	■	.	.	-.07606	.35470	.048807

Case/3: multiple regress.				Raw Residual		
Case	-3 σ	Raw Residuals 0	-3 σ	Mahalan. Distance	Deleted Residual	Cook's Distance
1	.	.	.	2.193011	-.231329	.101653
2	.	.	.	1.895600	.129124	.027377
3	.	.	.	1.077734	.107734	.001169
4	.	.	.	2.136262	.020578	.000867
5005861	-.048651	.000012
6582978	-.485074	.120826
7748632	.078235	.003969
8859937	-.277110	.017198
9215038	.323436	.019485
10	.	.	.	2.143264	-.228922	.089976
11385936	.098855	.003301
12	.	.	.	1.022657	.087929	.006849
13	.	.	.	-.286428	-.130487	.027618
14102761	.283461	.007152
15013997	.403365	.003932
16	.	.	.	2.476857	.139681	.041859
17	.	.	.	2.390093	.198525	.081394
18	.	.	.	-.205440	.418013	.033880
Minimum005861	-.485074	.000012
Maximum	.	.	.	2.476857	.418013	.120826
Mean	.	.	.	1.000000	-.040189	.034739
Median670804	.091397	.023431

Case/3: multiple regress.			Standard Residual		
Case	-1.9	Standard Residuals 1.63	Observed Value	Predictd Value	Residual
1	.	.	.698970	.902116	-.203146
2	.	.	.954243	.438716	.115526
3	.	.	.301040	.149843	.111187
4	.	.	.954243	.916365	-.052122
5	.	.	0.000000	.046635	-.046635
6	.	.	0.000000	.466094	-.466094
7	.	.	.602060	.527079	.074981
8	.	.	.301040	.564921	-.263881
9	.	.	.402060	.282488	.319572
10	.	.	.698970	.891825	-.192855
11	.	.	.477121	.381318	.095803
12	.	.	.698970	.616037	.082933
13	.	.	0.000000	.327159	-.327159
14	.	.	.477121	.191779	.285342
15	.	.	1.477121	.072077	.405043
16	.	.	1.077121	.938721	-.124600
17	.	.	1.113943	.941779	.172164
18	.	.	-.698970	.286079	-.425049
Minimum	.	.	0.000000	.046635	-.466094
Maximum	.	.	1.113943	.938721	.172164
Mean	.	.	.363057	.522588	.040469
Median	.	.	.602060	.498087	.089828

Case				Standard Residual		
Case	-1.9	Standard Residuals		Standard	Standard	Std. Err
			1.63	Pred. V.	Residual	Pred. Val.
1	.	.	.	2.17923	-.80214	-.088397
298141	.4567	.082185
3	.	.	.	1.29900	.51801	.056643
4	.	.	.	1.12845	-.07039	.091784
5	.	.	.	1.47757	-.18415	.004570
6	.	.	.	-.44607	-.18527	.045364
701394	.29607	.051448
8	.	.	.	-.11336	-.104193	.055294
9	.	.	.	1.24838	1.26187	.027481
10	.	.	.	1.14628	-.76151	.087389
11	.	.	.	-.44242	-.38392	.037375
12	.	.	.	-.28211	.32747	.060365
13	.	.	.	-.60070	-.129182	.032058
14	.	.	.	1.01612	1.11289	.019215
15	.	.	.	1.39861	1.59938	.007062
16	.	.	.	1.31396	.47565	.031944
17	.	.	.	1.30216	.67981	.092284
18	.	.	.	-.73423	1.42033	.028032
Minimum	.	.	.	-1.47757	-1.85227	.004370
Maximum	.	.	.	1.39296	1.63015	.093844
Mean	.	.	.	-.00000	.15980	.051208
Median	.	.	.	-.07606	.35470	.048807

Case				Standard Residual		
Case	-1.9	Standard Residuals		Mahalan.	Deleted	Cook's
			1.63	Distance	Residual	Distance
1	.	.	.	2.193011	-.231129	.101653
2	.	.	.	1.895600	.129124	.027377
3077034	1.11756	.001182
4	.	.	.	2.164592	-.020578	.000867
5005861	-.046651	.000011
6592375	-.485074	.120856
7748612	.078135	.003969
8839627	-.271110	.057198
9	.	.	.	-.21538	.329436	.019485
10	.	.	.	2.140264	-.218922	.088976
11	.	.	.	1.389916	.098465	.003301
12	.	.	.	1.02457	-.087929	.006849
13	.	.	.	-.28424	-.432487	.027644
1400000	.283461	.007152
15031997	.405165	.001992
16	.	.	.	2.476857	1.39681	.041859
17	.	.	.	2.190000	1.98525	.081594
18	.	.	.	-.22540	-.418013	.003380
Minimum005861	-.485074	.000011
Maximum	.	.	.	2.476857	1.418013	.120856
Mean	.	.	.	1.000000	-.040189	.034739
Median672804	.093197	.024311