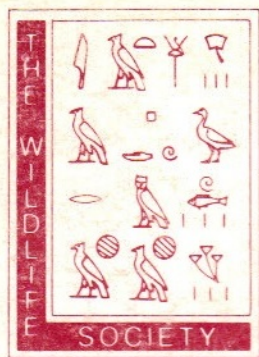


**PRIMER SIMPOSIUM INTERNACIONAL  
DE FAUNA SILVESTRE**

México, D.F. Mayo de 1985

**VOL. I**



**DE MEXICO A.C.**

# MEMORIA



**SEDUE**

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

SUBSECRETARIA DE ECOLOGIA

*Instituto Nacional de Ecología*

*Libros INE*

---

**CLASIFICACION**

AE 004340

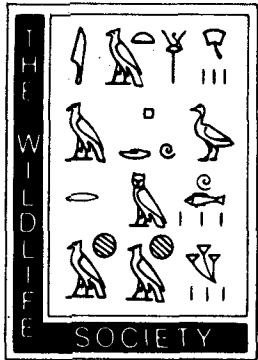
**LIBRO**

Memoria. Primer Simposium  
Internacional de Fauna Silvestre

**TOMO**



AE 004340



DE MEXICO A.C.

# PRIMER SIMPOSIUM INTERNACIONAL DE FAUNA SILVESTRE

México, D.F. Mayo de 1985



VOL. I

MFN-4340

de I

# MEMORIA



**SEDUE**

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

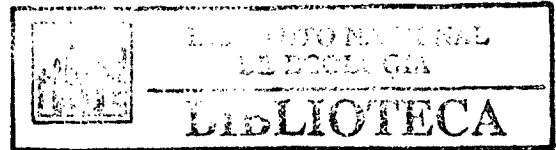
SUBSECRETARÍA DE ECOLOGÍA

CONSEJO DIRECTIVO

---

THE WILDLIFE SOCIETY DE MEXICO, A.C.

- BIOL. GABRIEL ARRECHEA GONZALEZ  
PRESIDENTE
- DR. ALFONSO GARCIA ESCOBAR  
VICE-PRESIDENTE
- ING. JORGE VILLARREAL GONZALEZ  
SECRETARIO GENERAL
- BIOL. MONTSERRAT GARCIA GALLEGO  
TESORERO
- BIOL. ILIA E. HARTASANCHEZ HERRERA  
SECRETARIO DE PROYECTOS
- BIOL. ENRIQUE JARDEL PELAEZ  
SECRETARIO TECNICO
- MVZ. JAIME A. LOZADA SANCHEZ  
SECRETARIO DE RELACIONES PUBLICAS
- LIC. PATRICIA CHAVEZ DE ABUD  
SECRETARIO DE EVENTOS NACIONALES E  
INTERNACIONALES
- BIOL. JUAN MANUEL CHAVEZ CORTES  
ASESOR TECNICO



---

THE WILDLIFE SOCIETY, INC., E.U.A.

- DR. LYTLE H. BLANKENSHIP  
PRESIDENT
- DR. JAMES E. APPLGATE  
VICE-PRESIDENTE
- DR. HARRY E. HODGDON  
EXECUTIVE DIRECTOR

---

THE WILDLIFE SOCIETY OF CANADA

- DR. DAVID LAVIGNE  
PRESIDENT
- DR. SCOTT JONES  
VICE-PRESIDENT
- DR. GEORGE J. MITCHELL  
REPRESENTATIVE



## C O N T E N I D O

### VOLUMEN I

#### PROGRAMA INAUGURAL

##### Presentación

Ing. Jorge G. Villarreal González ..... XXIII

##### Bienvenida

Ing. León Jorge Castaños Martínez .....XXVII

##### Objetivos

Biól. Gabriel Arrechea González ..... XXXI

##### Inauguración

Biól. Alicia Bárcena Ibarra ..... XXIII

#### PROGRAMA TECNICO

##### Procedimientos de Operación

Ilia Hartasánchez Herrera ..... XLI

#### PRIMERA SESION PLENARIA

##### Políticas en Materia de Flora y Fauna Silvestres

Wilfrido Contreras Domínguez ..... 3

##### Wildlands Management in Economic Development

Robert Goodland ..... 5

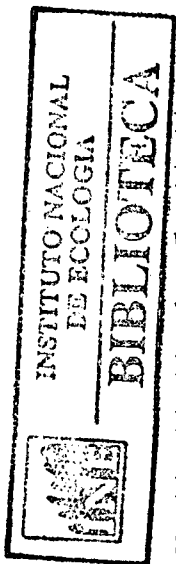
##### Políticas para el Apoyo de Programas de Fauna Silvestre

Jaime Tacher y Samavel ..... 30

##### The International Association of Fish and Wildlife

##### Agencies: Mexico and Latin America

Jack H. Berryman ..... 46

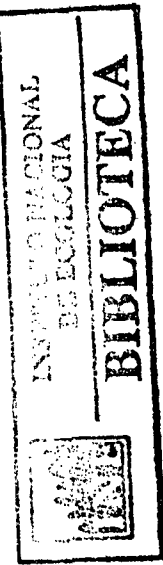


PRONATURA y la Fauna Silvestre	
Brianda Domecq de Rodríguez .....	50
Waterfowl International View	
James M. Shepard .....	55
DUMAC y las Aves Acuáticas Migratorias en México	
Eric W. Gustafson .....	60
Biological Rational for Conservation of the Overwintering Sites of the Monarch Butterfly in the States of Michoacan and Mexico	
Lincoln P. Brower .....	66
SEGUNDA SESION PLENARIA	
Programas de Fauna Silvestre del INIREB	
Mario A. Ramos Olmos .....	91
The Wildlife Resource Activities in the United States	
Robert A. Jantzen .....	92
La Protección de la Mariposa Monarca en México	
Rodolfo Ogarrio .....	103
Wildlife Management Programs in Canada	
Graham Cooch .....	118
Origen, Actividades y Perspectivas de The Wildlife Society de México, A.C.	
Alfonso García Escobar .....	129
IX Congreso Forestal Mundial	
Sergio Varela H. ....	136

TERCERA SESION PLENARIA

La Protección de la Vida Silvestre y su Contribución  
al Desarrollo en América Latina y el Caribe

Jaime Hurtubia Urbina .....	143
World Wildlife Fund Programs	
Cynthia McVay .....	171
Estudios sobre Fauna Silvestre Realizados por el Instituto de Ecología, México	
Pedro Reyes Castillo .....	177
The Impact of Illegal Trade on Wildlife	
Ginette Hemley .....	186
The Wildlife Society	
E. Charles Meslow .....	193
La Asociación Mexicana de Mastozoología	
Juan Pablo Gallo R. ....	205
Wildlife and Fish Management in the USDA Forest Service	
Robert D. Nelson .....	209
El Programa de Fauna Silvestre en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales	
Jaime Avila González .....	227
The Wildlife Society of Canada: Where are we today?	
George J. Mitchell .....	236
Estrategia del Programa de Conservación y Manejo de la Vida Silvestre en El Salvador	
Manuel Benitez Arias .....	241
Centro de Documentación sobre Fauna Silvestre en el CATIE, Costa Rica	
Carmen Ma. Rojas G. ....	267



Aspectos de la Zoología: La Vertebradofauna de México  
en la Perspectiva Geocronológica  
Ismael Ferrusquía V. .... 275

MESA I  
Inventarios de la Fauna Silvestre y sus Habitats

Introducción al Tema  
Ricardo López Wilchis ..... 299

Mamíferos del Pinacate: Su Distribución y Habitat  
Alberto González R., Sergio Alvarez C., Patricia Gallina T. .... 310

Empleo de Radio-Rastreo para corregir Estimaciones  
Indirectas de Densidad en Carnívoros  
M. Delibes, J.R. Rau, J.T. Servín ..... 326

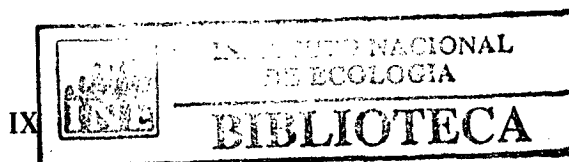
Análisis Preliminar de la Herpetofauna y su relación  
con los Tipos de Vegetación en el Estado de México  
José L. Camarillo R., Leandro J. Ramos V., Mario Mancilla M.,  
Fernando Mendoza Q., Arturo González ..... 340

Riqueza y Endemismo de Aves y Mariposas como Criterio  
para determinar Areas de Reserva, Datos del  
Estado de Nayarit, México  
Patricia Escalante, Jorge Llorente B. .... 355

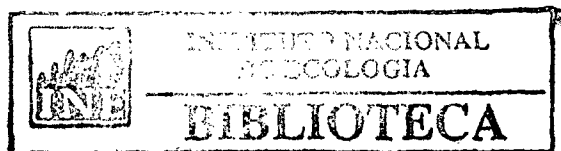
Descripción Cuanti-Cualitativa de la Comunidad  
Ornitológica de la Desembocaruda del Rio Fuerte,  
Sinaloa y Zonas Adyacentes  
Gonzalo Medina González, Aída Martínez Cárdenas,  
Milena Holmgren Urba ..... 364



An Inventory of the Birds and Mammals of the Tuxtla Mountains of Southern Veracruz with Special Emphasis on those in Danger of Extinction	
John H. Rappole, Caesar Kleberg .....	397
Estudio Preliminar de Ornitofauna del Estado de Aguascalientes, México	
Julio César García Z., Velia Margarita Ayala G. ....	412
From Inventory to Database Management	
David R. Patton .....	428
MESA II	
Especies en Peligro de Extinción y Habitats Amenazados	
Introducción al Tema	
Juan Pablo Gallo Reynoso .....	439
The Pronghorn Antelope Management in Canada	
George J. Mitchell .....	442
Estudios sobre la Distribución y Ecología del Conejo de los Volcanes ( <i>Romerolagus diazi</i> )	
J. Hoth., L. León., F. Romero., A. Velázquez .....	454
<i>Alouatta villosa</i> (Mono Aullador): Una Especie en Peligro de Extinción	
Silvia López G., E. Rodríguez Luna, F. García Orduña .....	461
Consideraciones para la Reintegración de la Nutria de Mar ( <i>Enhydra lutris nereis</i> ) a Baja California	
Jesús A. Zepeda .....	472
La Reserva Natural "El Triunfo" y la Importancia de su Conservación	
Fernando González García .....	473



1985 Nuestra Ultima Oportunidad para salvar el Lago de Texcoco	
José Guillermo Vázquez .....	475
La Foca Monje, <i>Monachus tropicalis</i> (Mammalia Pinnipedia)	
Definitivamente Extinguida	
Bernardo Villa R., Juan Pablo Gallo R., Burney Le Boeuf .....	481
Importancia Ecológica de los Pantanos Costeros del Sur del	
Golfo de México y Conservación de la Fauna Silvestre	
E. Jardel Peláez., Angela Saldaña, Gabriel Arrechea G.,	
Ilia Hartasánchez H. ....	499
MESA III	
La Fauna Silvestre en el Manejo Forestal	
Introducción al Tema	
Laura Snook Cosandey .....	511
Manejo Forestal y el Venado Cola Blanca en	
Macuilianguis, Oaxaca, México	
Jorge R. Galindo González .....	512
Recovery of the Sonora Desert Habitat following partial	
removal of the Feral Burro Populations	
Brady W.W., G.L. Whysong .....	530
Status, Ecology and Management of Gould's Turkey	
( <i>Meleagris gallopavo mexicana</i> ) in New Mexico	
Sanford D. Schemnitz .....	538
Manejo Forestal para la Conservación del Habitat de la	
Mariposa Monarca	
Laura Snook Cosandey .....	582
Managing Forested Lands for Wildlife	
John C. Capp .....	596



Old-Growth Forests and Wildlife Management

E. Charles Meslow, William Mannan ..... 619

VOLUMEN II

MESA IV

Políticas de Administración y Legislación

Introducción al Tema

Enrique Jardel Peláez ..... 635

Policy and Planning in Wildlife Management

Robert S. Cook, Eugene Pecker ..... 638

La Ley Federal de Caza versus La Fauna Silvestre Mexicana

Celestino Chargoy Zamora ..... 650

Conservación de Areas Silvestres y Conflictos en el  
Aprovechamiento de los Recursos Naturales

Enrique Jardel Peláez ..... 662

Plan de Manejo y Desarrollo para la Conservación y uso

Público de la Comunidad de Aves Acuáticas del Ex-Lago de Texcoco

Aníbal Huerta L., M. Teresa Chávez, Juan Manuel Chávez C. .... 678

Programa de Evaluación y Control de Aprovechamiento  
Cinegético en Baja California

Pedro José Graham M., José Aguilar Rodríguez ..... 711

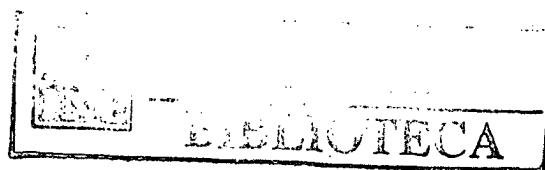
Situación Actual y Administración del Borrego Cimarrón

(Ovis canadensis) en México

Eduardo Menéndez Acosta ..... 724

A Review of Management Strategies for White Tailed Deer  
in South Texas

Raymond L. Urubek, James G. Teer, D. Lynn Drawe ..... 733



Manejo de un Hato de Venados Cola Blanca ( <i>Odocoileus virginianus texanus</i> ) en el Noreste de Coahuila	
Julio A. Carrera López .....	756
Proyecto para Fomento, Conservación y Aprovechamiento Cinegético Racional del Venado Cola Blanca en Nuevo León	
Jorge G. Villarreal González .....	762
 MESA V	
Valores Económicos y Comercio Internacional de la Fauna Silvestre - Sus Consecuencias	
Introducción al Tema	
Mario A. Ramos Olmos .....	785
Estudio Etnofaunístico en el Poblado de Charco Cercado, San Luis Potosí	
Beatriz Aguilar Valdez, José Rico C. ....	786
La Fauna Silvestre y Agricultura	
Chargoy Z.C., D. Loustaunau .....	795
Introduced Exotic Species in Puerto Rico: Ecological and Management Considerations	
Jorge Moreno .....	809
Los Heloderma Unicos Saurios Ponzonosos en el Mundo	
Jordi Julia Z. ....	810
✓ Crianza del Tepezcuintle ( <i>Agouti paca</i> ) y los Guaqueques ( <i>Dasyprocta</i> spp) en Chiapas	
Alfredo Cuarón .....	811
✓ Informe Preliminar sobre la Crianza Experimental del Pecari de Collar ( <i>Dicotyles tajacu</i> ) en la Selva Lacandona, Chiapas, México	
Ignacio J. March Mifsut .....	823

✓ Alternativas para el Aprovechamiento Sostenido de los Cocodrilianos, Un Ejemplo de Opciones para el Manejo de la Fauna Silvestre	
Marco A. Lazcano Barrero .....	839
✓ Reproducción en Cautiverio de Boa constrictor imperator y la Alternativa de su Utilización en el Control Biológico de Roedores en el Campo	
Eduardo Fanti Echegoyen .....	840
México ante la Explotación Internacional de la Fauna Silvestre	
Hugo Rodríguez Uribe .....	849
Comercialización de los Psitacidos en México	
Mario A. Ramos Olmos, Eduardo Iñigo Elías .....	861
MESA VI	
Aves Acuáticas y Manejo de Aves Migratorias	
Introducción al Tema	
Aníbal Huerta López .....	865
Humedales de México y Aves Acuáticas	
Antonio C. Rogel Bahena .....	872
Aves Acuáticas Migratorias (Anatidae) de Coahuila	
Julio A. Carrera López, Eglantina Canales G. ....	873
Evaluación Ecológica del Estado Actual de la Comunidad de Aves Acuáticas del Ex-Lago de Texcoco y Alternativas para su Manejo	
M. Teresa Chávez C., Aníbal Huerta L., Evaristo Valles R. ....	884
Canadian Waterfowl	
Graham Cooch .....	904

Cajones de Anidamiento para el Pato Pijiji	
José Augusto Gómez Ventura .....	916
Mini-Habitat, Estrategia para la Conservación del Pato Mexicano	
Enrique Cisneros Tello .....	957
El Pato Real, Programa de Anidamiento en México	
Emilio Rangel Woodyard .....	966
Análisis Preliminar de la Migración de Aves de Presa en México	
Alfonso R. de Anda Tenorio .....	969
MESA VII	
Nutrición y Enfermedades de la Fauna Silvestre	
Introducción al Tema	
Larry W. Varner .....	977
Utilización del Habitat por Rumiantes en "La Michilía", Durango	
Sonia Gallina, Ma. de los Angeles Morales .....	989
Nutritional Value of Deer Food Plants in South Texas	
Larry W. Varner, L.H. Blankenship .....	1001
Datos Preliminares sobre la Ecología del Coyote y Gato Montés en el Sur del Desierto de Chihuahua, México	
M. Delibes, L. Hernández, F. Hiraldo .....	1018
Competition for Food among Herbivores on Texas Range Lands	
Lytle Blankenship .....	1030
Osteopatías Nutricionales en Parabuteo unincinctus en Cautiverio	
Lourdes Pacheco R., A.S. de Aluja, J. Ramón Aluja .....	1056

Parasitosis en Patos Migratorios en la Ciénega del Lerma,

Estado de México

Jaime Lozada Sánchez, Elena Jimena Ortega, Javier Sánchez R. .... 1063

CONCLUSIONES COMITE TECNICO

Inventarios de la Fauna Silvestre y sus Habitats

David R. Patton ..... 1071

Especies en Peligro de Extinción y Habitats Amenazados

Bernardo Villa Ramírez ..... 1072

La Fauna Silvestre en el Manejo Forestal

Angel Salas Cuevas ..... 1074

Políticas de Administración y Legislación

Cynthia McVay ..... 1077

Valores Económicos y Comercio Internacional de la Fauna

Silvestre - Sus Consecuencias

Ginette Hemley ..... 1079

Aves Acuáticas y Manejo de Aves Migratorias

Mario Garza Guevara ..... 1082

Nutrición y Enfermedades de la Fauna Silvestre

Lytle H, Blankenship ..... 1084

PROGRAMA DE CLAUSURA

Resumen y Recomendaciones

Biól. Gabriel Arrechea González ..... 1089

CLAUSURA

Ing. Humberto Ortega Cattaneo ..... 1093

## AGRADECIMIENTOS

El Comité Organizador desea hacer patente su más sincero agradecimiento por el apoyo recibido en la organización y desarrollo de las actividades del Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre a nuestros Patrocinadores y Colaboradores; a nuestros Presidentes, Co-Presidentes y Coordinadores de Conferencias Plenarias y Mesas de Trabajo; a nuestros Conferenciantes y Ponentes; a nuestros Asistentes y Participantes en general; a Karen Dean y Olivia Noriega Reséndiz por la mecanografía de los documentos; a los editores de los documentos en idioma español, Biól. Iliá Hartasánchez H. y Biól. Enrique Jardel Peláez; al editor de los documentos en idioma inglés, Dr. Lytle H. Blankenship, y al apoyo recibido de la Sra. Raquel Herrera de Hartasánchez y al Lic. Federico Hartasánchez H.



## PROLOGO

"La Fauna Silvestre: El Recurso olvidado en la Política Nacional".

(Título de la ponencia presentada por Ronald F. Labisky en la Quincuagésima Primera Conferencia Norteamericana de Vida Silvestre y Recursos Naturales). Y no es para menos, si esto sucede y no en pequeña escala en los países desarrollados, ¿Qué nos queda a los que confrontamos esta realidad en los países en vías de desarrollo? ¿Será que la Fauna Silvestre no representa un recurso con potencial económico o explotable? o tal vez eso de la naturaleza es para filántropos?. Cualquiera que sea la respuesta a las innumerables conjeturas que pudieramos hacernos, no está en el inmediato futuro contemplada; cierto es que el quehacer es vasto, que los recursos financieros son insuficientes, que la destrucción de las áreas naturales es progresiva, y así sucesivamente; pero también es cierto que los recursos naturales no son inagotables y que la fauna silvestre no sólo representa una fuente complementaria de alimentos y servicios sino que es una parte integral de los ecosistemas y de los bienes nacionales y en consecuencia, por nuestro propio beneficio, tenemos la obligación de conservarla y heredarla a las futuras generaciones.

Conscientes de esta problemática y con evidente preocupación mundial, el Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre, con sede en la Ciudad de México, congregó a poco más de 400 asistentes y conferenciantes de once países: Canadá, Estados Unidos de Norteamérica, El Salvador, Guatemala, Panamá, Costa Rica, Puerto Rico, España, Gran Bretaña, Suiza y México, quienes participaron con 25 Conferencias Plenarias y 55 Ponencias Técnicas en 7 Mesas de Trabajo. De este evento, donde se conjugó la opinión internacional con la relevancia y actualidad necesarias, surgen propuestas concretas y plasma en sus conclusiones, algunos fundamentos que permitirán planificar futuros

trabajos encaminados a proteger y conservar nuestros recursos naturales.

Esperamos, finalmente, que las valiosas aportaciones que nos ofrecieron los especialistas, orienten positivamente los esfuerzos de los estudiosos y los dedicados y, en general, de todos aquellos que profesamos nuestra preocupación por el inmediato futuro de nuestra fauna.

Biól. Gabriel Arrechea González  
Presidente del Comité Organizador

**PROGRAMA INAUGURAL**

## P R E S E N T A C I O N

Ing. Jorge Villarreal González, Secretario General de The Wildlife Society de México, A.C. México.

Muy buenos días tengan todos ustedes, a nombre del Comité Organizador del IX Congreso Forestal Mundial y la Asociación Conservacionista mexicana Wildlife Society de Mexico, A.C., damos a ustedes la más cordial bienvenida a este Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre.

Antes de proceder a la inauguración formal de este magno evento, me permito presentar a ustedes a las distinguidas personalidades que integran el Presidium.

Se encuentra con nosotros la Biól. Alicia Bárcena Ibarra, Subsecretaria de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de México.

Nos acompaña también el Ing. León Jorge Castaños Martínez, Vice-Presidente del Comité Organizador del IX Congreso Forestal Mundial y Sub-Secretario Forestal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México.

Se encuentra también con nosotros el Dr. Rodolfo Hernández Corzo, Asesor del Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México.

Nos acompaña también el Biól. Wilfrido Contreras Domínguez, Director General de Flora y Fauna Silvestres de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de México.

Se encuentra también con nosotros el Sr. Robert Jantzen, Director del United States Fish and Wildlife Service de los Estados Unidos de Norteamérica.

Nos acompaña también el Sr. Graham Cooch, Representante del Canadian Wildlife Service del Canadá.

Se encuentra también con nosotros el Dr. Charles Meslow, Presidente de la Asociación Conservacionista The Wildlife Society Inc. de los Estados Unidos de Norteamérica.

Nos acompaña también el Sr. James M. Sheppard, Representante de la Asociación Conservacionista Ducks Unlimited, Inc. de los Estados Unidos de Norteamérica.

En seguida me permito presentar a ustedes al Sr. Jack H. Berryman, Representante del International Association of Fish and Wildlife Agencies de los Estados Unidos de Norteamérica.

Nos acompaña también el Sr. Robert D. Nelson, Representante del United States Department of Agriculture, Forest Service, de los Estados Unidos de Norteamérica.

Se encuentra también con nosotros la Srita. Cynthia MacVay, Representante del World Wildlife Fund de los Estados Unidos de Norteamérica.

Nos acompaña también el Arq. Alejandro Díaz Camacho, Coordinador de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de México ante el IX Congreso Forestal Mundial.

También se encuentra con nosotros el Ing. Jesús Veruette Fuentes, Coordinador Ejecutivo del IX Congreso Forestal Mundial por parte de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de México.

También nos acompaña en el Presidium el Dr. Alfonso García Escobar, Vice-Presidente de la Asociación Conservacionista The Wildlife Society de México, A.C. y Coordinador General de este Simposium.

Finalmente me permito presentar a ustedes al Biól. Gabriel Arrechea González, Presidente Nacional de The Wildlife Society de México, A.C. y Presidente del Comité Organizador de este Primer Simposium Internacional.

## B I E N V E N I D A

Ing. León Jorge Castaños Martínez, Subsecretario Forestal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Biól. Alicia Bárcena Ibarra, Subsecretaria de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología; Biól. Gabriel Arrechea González, Presidente del Consejo Directivo de The Wildlife Society de México; Distinguidos Miembros del Presidium; Distinguidos Invitados y Participantes:

Damos la más cordial bienvenida y nos honra hacerlo, a los participantes del Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre.

Al conocer que habrán de participar alrededor de 42 organizaciones, entre Sociedades, Fundaciones, Institutos, Universidades y Dependencias Federales de siete países, no hay duda de que se trata de un real foro internacional sobre la protección, fomento y aprovechamiento de la fauna silvestre.

Los bosques, las selvas y la vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas están estrechamente interrelacionados con la fauna silvestre y contribuyen en forma múltiple, en mayor o menor medida a la sociedad de nuestros países en: la protección del medio ambiente, en su aporte a la economía rural, en la producción industrial y comercial y en diversas actividades recreativas, deportivas y educativas.

¿Cómo ayudar a ambos recursos para que aumenten su aportación presente y futura?

¿Qué hacer para que no destruyan o se transformen a otros usos no permanentes?

¿Qué hacer para que el proceso de cambio sea más rápido que el proceso de destrucción?

En el caso de México, la estrategia en cuanto a los recursos forestales se orientan a:

- Fortalecer la soberanía del país sobre sus recursos naturales,
- Promover una sociedad más igualitaria,
- Integrar la silvicultura con la producción de alimentos, y a
- Equilibrar e integrar las producciones rural e industrial con la participación campesina y la protección, cultivo y fomento.

En el pasado, hemos pretendido encontrar soluciones aisladas de la realidad socioeconómica o con enfoques parciales, sean productivistas o meramente protectores.

Ambos recursos naturales han estado, pese a los esfuerzos realizados, rezagados. Para dinamizarlos es necesario trabajar activa y permanentemente en seis áreas básicas:

1. Lograr la voluntad política para elevar su nivel de importancia: presupuestal, administrativa y política.
2. Promover la coparticipación y la pluralidad en las acciones y decisiones.
3. Desarrollar la cultura forestal del país para que su dirigencia, administración, prensa, usuarios y opinión pública, tengan mejor información y tomen mayor conciencia sobre valores y usos.
4. Apoyar a la participación campesina en el aprovechamiento, protección, cultivo, fomento, restauración y vigilancia.
5. Favorecer el desarrollo y la inversión, empleando cuatro instrumentos económicos: estímulos fiscales, financiamiento apropiado, presupuesto fiscal y protección arancelaria.



6. Mejorar la capacidad institucional para fortalecer, simplificar y modernizar, tanto la legislación como la administración pública, la educación y la investigación.

Lo que pueda lograrse en lo forestal, habrá de repercutir necesariamente en la fauna silvestre.

El Simposium Internacional de Fauna Silvestre se celebra como Reunión Satélite del IX Congreso Forestal Mundial.

El Congreso habrá de celebrarse en la Ciudad de México, del 10. al 10 de julio próximo. Será una oportunidad para intercambiar experiencias, conocer tendencias, compartir problemas comunes e identificar especialistas, regiones o países.

Para México también será oportunidad para apoyar la cultura forestal y para dar a conocer aciertos y carencias, mostrando al mundo su experiencia en selvas, bosques y vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas y en su contribución al desarrollo integral de la sociedad.

Las conclusiones del Simposium serán una valiosa contribución ante el IX Congreso Forestal Mundial, por todo ello, reconocemos su aporte y esfuerzo, y les deseamos el mayor de los éxitos.

Muchas Gracias.

## OBJETIVOS DEL PRIMER SIMPOSIUM INTERNACIONAL DE FAUNA SILVESTRE

Biól. Gabriel Arrechea González, Presidente del Comité Organizador.

Distinguidos Miembros del Presidium, Distinguidos Asistentes, Damas y Caballeros:

Es para mí un honor el estar hoy con ustedes y presidir la Ceremonia de Inauguración de este Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre.

Agradezco a nombre de Wildlife Society de México, la asistencia de tan distinguido auditorio y de reconocidos especialistas en el campo de la conservación de la fauna silvestre.

Asimismo, quiero agradecer a todos aquellos que de alguna manera colaboraron en la realización de este evento; de entre ellos deseo destacar al Comité Organizador del IX Congreso Forestal Mundial, del cual este simposium forma parte al estar considerado como su primer Reunión Satélite; de igual manera, nuestro más sincero agradecimiento a la Subsecretaría de Ecología por su apoyo en la organización y difusión de nuestro simposium.

Antes de pasar al tema de mi participación en el programa, quiero hacer énfasis y resaltar la representatividad internacional que hoy nos acompaña; quiero mencionar a ustedes que tenemos entre los participantes y asistentes, representantes de: Canadá, Estados Unidos de América, Suiza, Puerto Rico, Costa Rica, El Salvador, Guatemala y, por supuesto, los anfitriones, México.

Ahora bien, pasando al punto que me ocupa al mencionar los objetivos que persigue la celebración del Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre, diré que hemos querido obtener de la participación de todos ustedes, un documento representativo de la problemática que enfrenta

en la actualidad la fauna silvestre a nivel mundial.

Dicho documento será dado a conocer ante una audiencia mundial que proporcionará la celebración del IX Congreso Forestal Mundial el próximo mes de julio.

Los objetivos puntuales que persigue la celebración de este evento se mencionan a continuación:

1. Crear un foro de participación técnica de especialistas, en el que se den a conocer y se discutan los avances recientes en la investigación y manejo de la fauna silvestre.
2. Establecer los vínculos de coordinación entre grupos gubernamentales, instituciones de enseñanza e investigación y de ciudadanos de diversos países activos en el campo de los recursos de la fauna silvestre.
3. Fomentar el conocimiento y actualización de los métodos y técnicas aplicadas a la investigación y enseñanza en el manejo de la fauna silvestre.
4. Obtener las opiniones de los especialistas participantes en este simposium, para que sean divulgadas y expuestas a nivel mundial como contribución al IX Congreso Forestal Mundial.

Para terminar, a nombre del Comité Organizador del Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre, hago extensiva invitación a todos ustedes, distinguidos asistentes, para que con su activa participación y el esfuerzo conjunto de todos nosotros, hagamos de éste un evento único en su género.

Muchas Gracias.

## INAUGURACION

Biól. Alicia Bárcena Ibarra, Subsecretaria de Ecología, SEDUE. México.

Es para México un gran honor ser sede del Ier. Simposium de Fauna Silvestre. Este Ier. Simposium Internacional es un reconocimiento al recurso, hacia los recursos naturales renovables, como este de la fauna silvestre, que deben ser considerados dentro de las políticas de desarrollo de todos nuestros países. La presencia de 9 países al Simposium Internacional es también una demostración de la importancia que cada uno de ellos están dando a tan importante evento.

En nombre mío, en nombre del Arq. Guillermo Carrillo Arena, Titular de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, pues me permito agradecer a los organizadores de este evento por habernos invitado a participar en esta importante ceremonia de inauguración.

Yo sólo quisiera hacer unas reflexiones antes de dar por inaugurado tan importante evento, y es que en 1982, Miguel de la Madrid, cuando era candidato a la Presidencia de la República, tomó el compromiso y dijo que todos los mexicanos tenemos el compromiso político de defender el medio ambiente y de incorporar los criterios ecológicos en la política de desarrollo. Estas palabras tan importantes que fueron pronunciadas en Ciudad del Carmen, Campeche, se convirtieron pronto en realidad al haberse transformado el Programa de Gobierno y al haberse creado una Secretaría encargada de los aspectos ecológicos del país. La lucha no ha sido fácil. A dos años de distancia podemos decir que a la ecología todavía le queda mucho camino por andar, que la ecología, por su carácter intersectorial, requiere de un gran esfuerzo de concertación, de convencimiento y de demostración de que la responsabilidad del medio ambiente no puede ser unicamente, por un lado, del Gobierno, y por otro lado de una sola Secretaría del Gobierno Mexicano. Todos somos responsables de la calidad del medio ambiente y de preservar y conservar los recursos naturales, porque todos los

sectores, tanto los del sector público como de los grupos sociales y privados, de alguna forma están relacionados con el sector ambiental. En sus acciones, obras y servicios están modificando el medio ambiente y, por lo tanto, deben responsabilizarse cada uno del daño que causan o del beneficio que aportan. Por esa razón, pensamos que en este Simposio Internacional de Fauna Silvestre habrán ocasiones de tocar aspectos tan importantes, no sólo de las especies en sí sino de cuáles son los factores de desarrollo, si están mejorando o si están impactando su desarrollo.

Es así, que yo quisiera comentar con ustedes que en México se cuenta, por primera vez, con un Programa Nacional de Ecología, el cual contempla dos grandes vías de acción. Una que es la correctiva y que se refiere, fundamentalmente, a los aspectos tan conocidos de contaminación ambiental. Pero no toda la ecología es contaminación ambiental, no es sinónimo de contaminación. Y contaminación no es otra cosa mas que un efecto de lo que hemos ocasionado por una industrialización acelerada o una organización desordenada.

A la ecología de Miguel de la Madrid también le interesan otros aspectos como el manejo, uso y conservación de los recursos naturales y, por ello, una de las líneas más importantes del Plan Nacional de Desarrollo es la preventiva. Cómo podemos hacer para usar mejor nuestros recursos naturales? Usar, conservar, quiere decir impulsar bien los recursos naturales. Conservar, de ninguna manera significa no tocar. Estamos convencidos de que hay la preparación y conocimiento para que diseñemos una nueva estrategia en el manejo de los recursos naturales en el país. Por esta razón, en la Secretaría nos hemos abocado, y con el apoyo de muchos sectores, entre ellos la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, para diseñar un Sistema Nacional de Areas Ecológicas Protegidas, porque estamos convencidos que la flora y la fauna silvestres no podrán permanecer si no conservamos sus habitats en el estado original. Por esa razón, este Sistema Nacional de Areas Ecológicas Protegidas lo que pretende es, mediante una jerarquización clara, con criterios bien establecidos, el de proteger

áreas para distintos fines. Así, por ejemplo, los Parques Nacionales tienen además del propósito de conservación, un propósito también educativo de repercusión social.

Así por ejemplo, las Reservas Ecológicas son áreas en donde conviven o viven algunas especies importantes, tales como la Mariposa Monarca, la Ballena Gris, o algunas otras especies en donde, por su habitat, es imprescindible pensar en su conservación.

Hay también otros lugares como son las Reservas de la Biosfera, en las cuales se pretende conservar áreas de considerable tamaño, en las que se pueden estudiar todas las dinámicas de ecosistemas bien representativos de nuestro país que, sin duda, es un país rico y diverso y, a la vez, un mosaico de estructuras y de ambientes insuperados; por el encanto de estas reservas el Gobierno está tratando de preservar tres áreas fundamentales, que son la de Sian Ka'an en Quintana Roo, que contempla ambientes arrecifales de selvas y manglares. También El Pinacate, en Sonora, que es un área representativa de las zonas áridas y, desde luego, la Selva Lacandona en Chiapas, que es quizás el último reducto de selva tropical en nuestro país.

Desde luego, cabe mencionar que otras áreas importantes son las zonas recreativas como es la Sierra de Chincua en Michoacán, para la Mariposa Monarca, y también Ojo de Liebre, que es una zona importante de arribo de la ballena gris; las playas de Michoacán, Oaxaca, para la tortuga, así como la de Tamaulipas para la Paloma de Alas Blancas; es decir, que los recursos de la fauna silvestre no los podemos desligar de su habitat y, por esa razón, es necesario que hagamos estas reservas, que preservemos estos lugares, de una modernización o de una agricultura a veces irracional. No quiero decir con esto que la estrategia de flora y fauna silvestres del país esté sólo vinculada a la conservación de su habitat. Para estos propósitos, a la fauna silvestre, por ejemplo, se le ha planificado para aspectos administrativos, en tres grandes grupos que requieren diferentes estrategias para ser tratadas

en nuestro país. El primer grupo, que son las especies en peligro de extinción, que requieren, desde luego ustedes lo saben mejor que yo misma, de una estrategia de renovabilidad para volver a recuperar la característica renovable de estos recursos que están en peligro de extinción porque han sido sobreexplotados o porque su habitat ha sido devastado, y por esta razón es necesario emprender una lucha muy fuerte de las organizaciones, no solamente nacionales sino internacionales para proteger especies tan importantes, entre las que podríamos mencionar algunas aves migratorias. Estamos en México conscientes de que de las 7 especies de tortugas marinas, 6 se reproducen en nuestro país, y por esa razón, la estrategia de protección, conservación y desarrollo de las especies en peligro de extinción es una gran prioridad.

El segundo grupo corresponde a aquellas especies de flora y fauna silvestres que se ha reconocido que tienen un cierto valor económico, ya sea por su importancia cinegética o por su importancia comercial, o por su importancia como especies de ornato. Sin embargo, creemos firmemente que estas especies que tienen un valor real o potencial, económicamente hablando, deben dejar un beneficio social, ya no pueden ser especies que beneficien tan solo a unos cuantos. Este beneficio debe ser transmitido a las comunidades que habitan en los lugares en donde estas especies son capturadas o son sacadas. Para ello, es necesario regionalizar las actividades cinegéticas, ordenándolas a través de un marco jurídico claro eficaz, y que en México se está haciendo un gran esfuerzo por completarlo, por actualizarlo.

Y quizás el tercer grupo, que probablemente se encuentre más numeroso, es el de las especies de flora y fauna que no conocemos. Que no conocemos ni en México ni en el mundo, que están ahí para ser estudiadas, investigadas y conocidas; por ello el papel de la investigación en este campo de la flora y de la fauna silvestres, en especial de la fauna silvestre, es tan importante en México porque es un campo fértil en donde seguramente encontraremos muchas sorpresas que nos permitirán tener nuevos enfoques, nuevas estrategias para el futuro.

Estamos convencidos en México que debemos pasar de la etapa de libre apropiación, de la etapa en donde el recurso natural es observado como si fuera una medida de distracción, y volver a recuperar aquellos de carácter renovable. Debemos, entonces, trabajar unidos. Esta no es una tarea exclusiva de los gobiernos. Así, las sociedades libres, las poblaciones y, en general, toda la nación, tanto de México como de todas las naciones, deben de centralizarse para la protección de especies que están en nuestras manos.

Por esta razón, es muy grato para mí estar el día de hoy con ustedes y declarar formalmente inaugurados los trabajos de esta la. Reunión Internacional de Fauna Silvestre el día catorce de mayo, siendo las diez de la mañana con diez minutos, deseándoles gran éxito en sus esfuerzos y esperando con gran beneplácito las conclusiones de sus trabajos.

Muchas gracias.



PROGRAMA TECNICO

## PROCEDIMIENTOS DE OPERACION DEL PROGRAMA TECNICO DEL EVENTO

Ilia Edel Hartasánchez Herrera, Secretario de Proyectos y Coordinador Técnico del Simposio, The Wildlife Society de México, A.C.

Buenos días Distinguidos Asistentes al Primer Simposio Internacional de Fauna Silvestre.

El tema que voy a exponer tiene como título "Procedimientos de Operación del Programa Técnico del Evento", con el objeto de informar a todos los asistentes, de varios aspectos que son de importancia para que podamos llevar a cabo una conducción eficiente del evento y, asimismo, poder cumplir con los objetivos del mismo.

Como es de su conocimiento y de acuerdo al programa establecido, el evento contempla básicamente 2 tipos de participaciones: una por medio de Conferencias Plenarias y la otra a través de Ponencias Técnicas.

Las Conferencias Plenarias serán presentadas durante 3 sesiones de trabajo: 2 durante el día 16 y una durante el día 17, por los directivos o representantes de las instituciones invitadas al Simposio y que tienen relación con la problemática de la fauna silvestre.

En estas conferencias, las instituciones presentarán, de manera general, los proyectos y actividades que vienen realizando y que tienen programadas, en relación al recurso fauna silvestre.

La duración de cada una de estas Plenarias será de 20 minutos y no se aceptarán preguntas para los conferenciantes.

El procedimiento para la conducción de estas Plenarias será el siguiente:

Cada sesión de trabajo será presidida por un Presidente y un

Co-Presidente. El Presidente de cada sesión plenaria presentará a cada uno de los conferencistas, señalando el tema de su participación, el nombre y cargo que ocupa dentro de la institución que representa.

El Co-Presidente tomará nota de los aspectos relevantes de cada una de las Conferencias Plenarias, así como de las recomendaciones específicas, mismas que serán consideradas en el resumen final del evento, a cargo del Presidente de The Wildlife Society de México.

La participación de Ponencias Técnicas se llevará a cabo a través de 7 Mesas de Trabajo, mismas que tendrán lugar en forma simultánea, en los salones Fiesta y Caza, durante los días 15 y 16; siendo 4 Mesas el día 15 y 3 el día 16.

Las Mesas de Trabajo consistirán en presentaciones de trabajos técnicos, pertenecientes a programas y/o proyectos de investigación de instituciones privadas o gubernamentales, avocadas a la problemática, líneas de investigación y políticas de conservación de actualidad y de aplicación inmediata, concernientes al recurso fauna silvestre.

La duración de cada ponencia será de 30 minutos, incluyendo el tiempo de preguntas y respuestas.

El procedimiento para la conducción de estas Mesas será como sigue:

Para cada Mesa se cuenta con el apoyo de cuatro elementos, a fin de asegurar el desarrollo operativo de la misma, siendo éstos: el Presidente, el Co-Presidente, el Coordinador y un Introdutor del tema.

El Presidente de cada Mesa será quien presente a cada ponente de su Mesa, señalando su título, nombre completo y la institución que representa, asimismo, será el responsable de controlar el tiempo de participación de los ponentes.

El Co-Presidente será el responsable de llevar a cabo la relatoria

durante la sesión de trabajo y, en coordinación con el Presidente, elaborará las conclusiones de su Mesa, mismas que serán incluidas en las Memorias del evento.

El Coordinador mantendrá contacto permanente con el Presidente y Co-Presidente de su Mesa, a fin de apoyar en las necesidades de conducción técnica y operativa de la misma. Establecerá contacto con los ponentes que participen en su Mesa, asegurándose que cuenten con los apoyos audiovisuales necesarios y asegurando que se encuentren presentes en el auditorio con un tiempo razonable, previo a su presentación.

En el caso del Introdutor, éste será la persona que dé un panorama acerca del tema que tratará la Mesa en la que él participa.

El mecanismo para la realización de las preguntas será el siguiente:

Las preguntas a los ponentes serán elaboradas por escrito en las hojas que les fueron entregadas con el paquete básico al momento del registro, de requerirse hojas de preguntas adicionales, deberán ser solicitadas a la edecanes.

Dichas hojas, para su atención, serán entregadas a las edecanes, quienes las entregarán a los Presidentes de Mesa para su análisis y selección. El Presidente turnará al conferenciante aquellas que sean relevantes para su contestación.

Al término de su presentación, el ponente deberá entregar su ponencia al Presidente de la Mesa, a fin de que ese documento pueda ser publicado en las Memorias.

#### CONTROL DE TIEMPO DE PARTICIPACION

El tiempo de presentación será controlado mediante luces que se encuentran ubicadas, tanto en el presidium como en el podium.

En relación a las Conferencias Plenarias que tienen una duración total de 20 minutos, al inicio de las mismas se encenderá y mantendrá encendida una luz verde, y dos minutos antes de la conclusión del tiempo, es decir a los 18 minutos, se encenderá una luz amarilla, y a los 20 minutos se encenderá una luz roja, señalando que ha terminado el tiempo de participación. Posterior a lo cual se procederá a interrumpir la comunicación.

Con respecto a las ponencias técnicas, las cuales tienen una duración total de 30 minutos, incluyendo la sesión de preguntas y respuestas, el control será de la siguiente forma: al inicio de la presentación se encenderá y mantendrá encendida una luz verde, a los 18 minutos se encenderá una luz amarilla y a los 20 minutos se encenderá una luz roja, indicando que ha concluido el tiempo de presentación y que se disponen de 10 minutos para preguntas. El tiempo de preguntas se iniciará nuevamente con una luz verde, la cual permanecerá encendida hasta los 29 minutos, momento en el cual se encenderá una luz amarilla y a los 30 minutos se encenderá una luz roja, señalando que ha terminado el tiempo de participación. Posterior a lo cual se procederá a interrumpir la comunicación.

Para los casos en que no se hayan contestado todas las preguntas, habrá disponible en el Salón Fiesta un área de descanso donde se podrán reunir los ponentes y las personas que deseen realizar preguntas adicionales.

#### AUSENCIAS DE CONFERENCIANTES Y/O PONENTES

Se hace del conocimiento de los asistentes que el Comité Organizador determinó que en caso de no presentarse alguno de los expositores programados, no se recorrerán los tiempos programados ni se aceptará la participación emergente de ninguna conferencia o trabajo; utilizándose este tiempo para abundar en el tema anterior, sólo en caso de que el Presidente de la Mesa lo considere conveniente.

## REGISTRO E INSCRIPCION

Todos los asistentes y participantes en el evento deberán registrarse e inscribirse, con la finalidad de que se les dé el paquete básico de trabajo, los boletos de asistencia al banquete y los gafetes de identificación necesarios para el acceso a las Conferencias Plenarias y Mesas de Trabajo.

El registro permanecerá abierto durante el desarrollo del Simposio.

## CONTROL DE ACCESO A LAS SALAS

Es necesario señalar que sólo el día de hoy, martes 14 por la mañana, se tendrá acceso a las salas sin los gafetes de identificación.

A partir del día 15 no se permitirá el acceso a ninguna persona que no lleve consigo la identificación correspondiente, esta medida tendrá duración hasta el término del evento.

## TRADUCCION SIMULTANEA

Es de suma importancia recordarles a todos los participantes en el evento, que se contará con el servicio de traducción simultánea Inglés-Español y Español-Inglés, según sea el caso, por lo que será necesario que la exposición de sus ponencias sea de una forma relativamente pausada, que permita la realización de la traducción de manera más eficiente.

Considerando lo anterior, se exhorta a todos los participantes a que reconsideren los tiempos de sus exposiciones, de acuerdo al tiempo autorizado para las mismas.

## DIPLOMAS PARA ASISTENTES

Estos les serán entregados en la Mesa de Registro al término del

evento, para lo cual deberán mostrar su respectiva identificación.

#### DIPLOMAS PARA PONENTES

Estos les serán entregados por los Presidentes de cada Mesa al término de las mismas.

#### MEMORIAS

Las Memorias del evento incluirán las Conferencias Plenarias y las Ponencias Técnicas; por este motivo, se requerirá que cada ponente deje el original o una copia de su exposición.

#### CENA DE CLAUSURA

Al momento de la inscripción al evento se le dará a cada persona el boleto de asistencia a la Cena de Clausura, todas las personas que deseen llevar acompañantes deberán acudir a la Mesa de Registro para la adquisición del boleto correspondiente.

Para finalizar esta exposición, quiero presentar a todos ustedes a los Coordinadores de las Mesas de Trabajo, quienes apoyarán en la realización de este programa técnico.

Como Coordinador General, Alfonso García Escobar.

En la Coordinación de Relaciones Públicas, Jaime Lozada Sánchez.

Como Coordinador Administrativo, Jorge Villarreal González.

En la Coordinación de Servicios, Patricia Chávez de Abud.

Coordinador de Auditorio, Octavio Torres Salinas.

En la Coordinación Técnica del Evento, su servidora.

Como Coordinadores de Mesa se encuentran:

En la Mesa # 1.- Inventarios de la Fauna Silvestre y sus Habitats:  
Gerardo Ortega.

En la Mesa # 2.- Especies en Peligro de Extinción y Habitats Amenazados: María Canela Rojo.

En la Mesa # 3.- La Fauna y el Manejo Forestal: Juan Manuel Chávez Cortez.

En la Mesa # 4.- Políticas de Administración y Legislación: Felipe Aguilar.

En la Mesa # 5.- Valores Económicos y Comercio Internacional de la Fauna Silvestre - Sus Consecuencias: Concepción Velazco Samperio.

En la Mesa # 7.- Aves Acuáticas y Manejo de Aves Migratorias: Mario Garza Guevara.

Y por último, en la Mesa # 7.- Nutrición y Enfermedades de la Fauna Silvestre: Ramón Narváez Tomasi.



PRIMERA SESION PLENARIA

PRESIDENTE: Ilia Hartasánchez Herrera  
Secretario de Proyectos  
The Wildlife Society de México  
México

COPRESIDENTE: E. Charles Meslow  
Presidente  
The Wildlife Society, Inc.  
E.U.A.

## POLITICAS EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES

Wilfrido Contreras Domínguez, Director General de Flora y Fauna Silvestres, Subsecretaría de Ecología, México.

Como respuesta a las demandas populares para atender los problemas de ecología, tanto en materia de contaminación del ambiente como en lo relativo al uso irracional de los recursos naturales renovables, particularmente plantas y animales silvestres, bosques, selvas, y desiertos, el C. Lic. Miguel de la Madrid Hurtado, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, dispuso, a través de modificaciones y adiciones a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la confirmación de una nueva Secretaría, la de Desarrollo Urbano y Ecología. En dicha Dependencia se incluyó a la Subsecretaría de Ecología y dentro de ésta, entre otras Direcciones Generales, a la de Flora y Fauna Silvestres.

Para dar congruencia al marco social y ecológico del país, con la toma de decisiones, se establecieron las siguientes políticas:

- Rectoría del Estado en la administración del recurso.
- Incorporación de los recursos flora y fauna silvestres al desarrollo del país.
- Recuperación y preservación de la flora y fauna silvestres.

Con el propósito de instrumentar dichas políticas, se conformaron cinco líneas de acción prioritarias:

- Evaluación sistemática de los recursos silvestres.
- Normas técnicas.
- Supervisión, control y vigilancia.
- Fomento, difusión y atención al público.
- Instrumentos jurídicos.

En términos del territorio nacional, fue preciso establecer prioridades, siendo la zona sureste del país la que ocupa el primer lugar, seguida de la zona norte y, finalmente, la zona centro.

Entre las acciones básicas para la solución más adecuada de los problemas destacan:

#### Operativas

- Estaciones de Aprovechamiento de la Vida Silvestre.
- Criaderos y Parques Zoológicos.
- Viveros y Jardines Botánicos.
- Acuarios.
- Expedición de permisos.

#### Normativas

- Acuerdos para el Calendario Cinegético y el de Aves Canoras y de Ornato.

#### Conjuntos

- Coordinación con los sectores social, público y privado.

Es indudable que sólo el esfuerzo consciente y conjunto de los mexicanos, permitirá alcanzar otras etapas de desarrollo, preservando y aprovechando racionalmente una parte de nuestro patrimonio nacional.

## WILDLANDS MANAGEMENT IN ECONOMIC DEVELOPMENT

Robert Goodland, Office of Environmental Affairs, The World Bank,  
Washington, D.C., USA

You are the wildlife managers of the world. Wildlife is generally declining worldwide. Well known factors contributing to this decline are intensifying: burgeoning human populations, the widening gap between rich and poor, increasing poverty and starvation. It is the responsibility of wildlife managers to help arrest this decline. The current approach -- establishing, strengthening and managing nation-wide networks of protected areas and national parks systems -- clearly needs to continue and to be invigorated. You are well aware of the great value of this approach that nearly everyone here is striving to reinforce. However essential this approach undoubtedly is, even were it to become universal, I submit it will not be enough to foster coexistence of human and wildlife, much less to reduce today's global extinction rates to acceptable or sustainable levels, in what ever ways these are defined.

There are compelling reasons for this inadequacy. The first is that most protected areas are subject to attrition. The piecemeal loss of small portions for national priorities and the loss of species because the protected area size is inadequate to preserve species at the top of food chains or those with tightly specific esoteric or unknown cycles or requirements are examples. Bat caves are a case in point; they (or "it" because they are so rare) may be well outside a protected area, but when the cave is lost all sorts of species may disappear from lack of pollination or distribution. The state for which we all strive -- namely to elevate wildlife to a national priority -- has yet to be achieved. Today, I would like to propose a necessary complement to our current approach.

This complementary approach follows the first injunction of Hippocrates of 2000 years ago, "Non noli nocere", "First do no harm". It is your

responsibility to help your governments and your societies to do no harm -- that is to avoid or minimize wildland loss. Of the various approaches available to avoid harm, one is the improvement of the economic development process: the incorporation of wildlife concerns into essentially non-wildlife projects. That is the focus of this paper: Only when wildlife managers improve the economic development process -- with which historically they have had little contact -- can there be optimism for the future of wildlife. Wildlife managers must become actively involved with all relevant projects, such as highways, agriculture, land settlement and power, as outlined later.

Two words of caution: time is short. Realistically, most tropical moist forest may be lost by the year 2000 unless we curb present trends. Even under the most optimistic scenario, practically all may disappear within one or two generations. And we recognize that tropical moist forest harbors practically all of the world's unknown species, and possibly as much as 50% of the world's total species.

The second word of caution: although this paper promotes a single approach, others are essential. These include, first, education -- essential while some researchers (e.g., Nicholaidis et al. 1985) seem to imply cutting 200 million ha of Amazon jungle for annual crops, not to mention the folly of hiding behind global aggregate timber figures (c.f. Simon and Kahn 1984). However, education is not enough. Second, ex situ conservation such as in zoos, botanic gardens, arboreta, and gene banks (Fig. 1) merits much more emphasis. Clearly however, the number of species they can conserve is a fraction of the need. Third, moral and other cases can be made for affluent nations to subsidize tropical conservation. This is unlikely soon for the following reasons. Affluent nations do not always respond to the more compelling need to prevent hunger and starvation. Both developed and developing countries annually allocate more than 4% of GNP to their military<sup>1</sup> but

---

1 Sivard (1983) calculates that 4.7% of global GNP represents US\$543 billion, which greatly exceeds expenditures on health (\$444 bn.) This is why laudable schemes (e.g., Rubinoff 1982) to tax affluent nations in order to preserve tropical moist forest appear implausible for the time being.

only one or two countries manage to allocate the agreed on target of 1% of GNP to development assistance. Therefore, prioritization of tropical conservation does not seem highly probable yet. Fourth, the poverty of the poor and the greed of the rich are the greatest threats to wildlands as Indira Ganhi noted. Economic development (including that assisted by international finance institutions, such as the World Bank) seeks to decrease the former; progressive, capital gains and inheritance taxation may dampen the latter. Fifth, since much wildland is lost from population pressures and fuelwood to cook food, any successful strategy must include family planning and fuelwood plantations. This is why our task is not easy. However, this paper is not about taxation and family planning. There is no need to preach to the converted, and I would prefer to light a candle than to curse the darkness. Therefore, with the scene cleared, I would like to revert to the main theme of this paper: namely integration of wildland components into development projects.

The maintenance of specific natural land and water areas in a state relatively unmodified by human activity, hereafter termed wildland management, is the most important task facing us all here today. The conversion of wildlands by economic development projects for more intensive land and water uses (through land clearing, inundation, plantations, or other means<sup>2</sup>) is the second most important force eroding global wildlands (after shifting cultivation). Wildlands are rapidly diminishing in most countries worldwide. Conversions (i.e., loss) of wildlands (e.g., to irrigation or plantations) continue to confer major economic benefits to the nation concerned. However, the remaining wildlands themselves can often contribute significantly to economic development, particularly in the longer term, when maintained in their natural state. This paper presents the case that a balance

---

2 Conversion here applies to large scale, permanent, and fundamental alteration of the natural ecosystem. Temporary modification by such means as highly selective, long rotation logging, or by small-scale activities, usually creates fewer relevant effects.

must be achieved promptly between managing the important environmental values of the world's more important remaining wildlands on the one hand, and converting some of them to more intensive human uses on the other. This paper outlines the justification, and the specific operational means for achieving this balance.<sup>3</sup>

## JUSTIFICATION

### Biological Diversity

Wildland management is necessary to prevent the irreversible loss of a large proportion of the world's plant and animal species.<sup>4</sup> This paper focusses on the concern for biological diversity; that is the full range of the world's wild animal and plant species. Because their wildland habitats are today rapidly disappearing, large and rapidly growing numbers of species face extinction. Therefore, appropriate, low-cost wildland management measures incorporated into economic development projects can greatly reduce current extinction rates to much lower (perhaps almost "natural") levels, without slowing the pace of economic progress. Moreover, maintaining biological diversity itself is important to economic development by preserving the economic potential of species that are currently undiscovered, undervalued, or underutilized. Biological resources are the most essential resources that support human existence, and the conservation of biological diversity is important to the maintenance and improvement of agriculture, forestry, ranching, fisheries, medicine, industry, and tourism, in both developing and developed countries. Many major

---

3 Further information on wildland management in general is contained in Wildland Management and Economic Development (World Bank 1985).

4 Wildlands essential for maintaining the livelihood of tribal people are discussed in "Tribal People and Economic Development" (World Bank 1982). Conservation activities designed to protect the environment (but not necessarily to preserve biological diversity) are discussed in the World Bank's Forestry Sector Policy Paper (World Bank 1978a).

economic benefits have been obtained from previously unknown of obscure, and often threatened, species. Because 80% or more of the world's plant and animal (largely invertebrate) species have not yet been discovered by scientists -- much less screened for possible human uses -- the world's stock of species offers major development potential, but only if it is not irreversibly lost through human-induced extinctions. In addition to the economic justification, it is important to avoid or minimize causing species extinctions for scientific, aesthetic, and ethical reasons. While some species can be conserved ex situ (such as in zoos or seed banks: Fig. 1), wildland management is the only feasible or cost-effective means of preserving most of the world's existing biological diversity.

#### Environmental Services

Many wildlands also perform important "environmental services", such as improving water availability for irrigated agriculture, industry, or human consumption; reducing sedimentation of rivers, reservoirs, harbors, and irrigation works; minimizing floods, landslides, and coastal erosion (and possibly droughts in some regions); improving water quality; and providing essential habitat for economically important plants and animals, including fishery species.

Different kinds of environmental services and other tangible benefits are provided by different types of wildlands (Table 1). Despite their economic value and importance to meeting human needs, environmental services in the above sense are not always accorded adequate attention because they are usually public goods that tend to be undervalued or even overlooked. When environmental services are lost due to wildland elimination, scarce capital or labor resources must often be diverted productive to remedial or production-preserving activities. While many environmental services can also be maintained by establishing more intensive land use systems (e.g., tree plantations), wildland management is frequently the least-cost means of maintaining environmental services. Moreover, wildland management is the only



means available for preserving most biological diversity.

## THE WORLD BANK'S INVOLVEMENT TO DATE

### Existing Record

During the last decade, the World Bank Group<sup>5</sup> has assisted with financing or execution of upwards of 40 projects with significant wildland management components (Table 2). Most of these wildland management units, encompassing no less than 58,990 km<sup>2</sup>. As used here, "wildland management units" (WMUs) or "protected areas" are officially designated areas where WMUs include national parks, biological reserves, ecological stations, game reserves, and those forest reserves managed primarily for their watershed or biological values, rather than for wood harvest. Other wildland management components of World Bank projects have involved wildlife management, including anti-poaching measures (e.g., Bolivia Ulla Ulla Development Project), wildlife habitat management (e.g., Zambia Kafue Hydroelectric II Project), and animal relocation (e.g., Argentina/Paraguay Yacyreta Hydroelectric Project). In still other cases, the wildland component has been to locate projects specifically to avoid important areas (e.g., Mauritius Rural Development Project and the IFC's Rift Valley Textiles investment in Kenya).

Wildland management components have been incorporated within Bank projects in an effort to achieve either or both of two principal objectives. The first objective is to prevent, minimize, or partially compensate for wildland conversion, thereby conserving biological diversity. Most of the 40 Bank-supported projects with wildland components (Table 2) have this objective. Examples are Evros Development (Greece), Carajas Iron Ore (Brazil), and Amazonas

---

<sup>5</sup> Includes International Development Association and International Finance Company.

Agricultural Development (Brazil). The second objective is to use wildland management to enhance the economic or social benefits of Bank projects -- even those projects that, by themselves, would not cause any wildland conversion. Examples of projects with this objective are Colombia's Upper Magdalena Pilot Watershed Management and the Philippines' Central Visayas Regional Projects. Some Bank projects have wildland components seeking both objectives. For example, the establishment of the Dumoga National Park in the Indonesia Irrigation XV project helps ensure a larger and more reliable water supply while reducing sedimentation and clogging of valuable irrigation works; at the same time, it helps ensure that a significant portion of the project area will remain in its natural state, despite surrounding developments.

Wildland management components in Bank projects have been characterized by low costs and a high degree of replicability. The wildland components of most Bank projects have accounted for a relatively very small proportion of total project costs. Of the 40 projects mentioned at least 25 had wildland components costing less than 3%, and 19 of those cost less than 1%. In many cases it is difficult to separate out the cost of the wildland component because of integration with other components: for example, fire control measures in the Philippines Watershed Management and Erosion Control Project were intended to protect plantations and production forests as well as intact natural forests.

In the case of the Kenya Wildlife and Tourism loan,<sup>6</sup> the wildland component amounts to 100% of project costs. More than \$36 million was invested in 7 management units, supporting anti-poaching measures, and providing for wildlife studies and training of personnel. At the other extreme, a considerable number of Bank projects have achieved

---

6 Although the Bank's Tourism Department was disbanded in 1980, tourism projects or components of projects may continue to be supported.

significant wildland management objectives at zero additional cost. For example, manipulation of the Zambia Kafue Hydroelectric II project's water release schedule costs nothing, even though it provides major downstream benefits for wildlife, cattle, and people.

The Bank's experience indicates that the inclusion of wildland components has rarely caused significant delays, but that the failure to incorporate adequate wildland components can frequently result in major delays later on. A case in point is the Thailand Nam Choan Hydroelectric Project (appraised 1982), which has been indefinitely postponed by the Government, largely as a result of vociferous public opposition in Thailand. This opposition was primarily based upon the project's negative effects upon the Thung Yai Wildlife Sanctuary. Furthermore, the failure to incorporate adequate wildland components can substantially reduce project benefits and might even result in the failure of major project components.

The Bank's track record in implementing wildland management components is encouraging. Of the 40 projects mentioned for which trends in implementation success have become apparent, only 3 have wildland components that have so far been implemented with markedly slower progress than most other project components.

#### Lessons Learned

Five important lessons have emerged from the World Bank's generally successful experience with wildland management to date. The most important one is that incorporation of wildland management components within certain types of Bank projects should be systematic and routine. In this manner, the short-and-long-term benefits accruing from wildland management can be more fully realized. Up to now, incorporation of wildland components within Bank projects has been on an irregular, ad hoc basis, and many projects which would have benefitted from

wildland components have not had them.<sup>7</sup> Although the type and scale of wildland component that is most appropriate will vary with each project, certain types of Bank-supported projects usually should include wildland components.

The second important lesson is that wildland components should be incorporated as early as possible within the project cycle to minimize costs and facilitate smoother implementation. For example, in the Sudan Rahad Irrigation project, choosing the canal site properly prior to construction was much more cost-effective than providing necessary mitigatory measures for migrating wildlife would have been. Conversely, consultation with appropriate wildlife experts would have prevented the need to make changes during the implementation phases of the Greece Evros Development and Mauritius Rural Development projects. While inclusion of wildland components in later stages of the project cycle may at times be necessary because of unforeseen circumstances, it is more effective and less costly to incorporate wildland components as early as possible in the project cycle.

The Bank has also found that meeting wildland management goals requires effective management "on the ground", not simply on paper. In the case of Brazil's Alto Turi Land Settlement Project, Brazilian law required protection of 50% of the natural forest in the project area. While the Bank's appraisal report specified conservation of 2 forest blocks totalling 1,000 km<sup>2</sup>, this measure was never successfully implemented. This failure occurred because the wildland management objectives clearly established in the appraisal report were never translated into actual wildland components with a necessary budget for implementation.

---

7 Examples of Bank-supported projects which have suffered both economic and environmental losses due to inadequate attention to wildland management include Malaysia's Johore Land Settlement, Nepal's Settlement, Sri Lanka's Drainage and Land Reclamation, and Colombia's Caqueta Land Colonization.

The mere declaration of intent to protect wildlands or wildlife, or even the designation of WMUs on a map, does not ensure effective management unless specific supporting measures are implemented. These measures include hiring and training of personnel, provision of necessary infrastructure and equipment, and development of a scientifically sound management plan for each particular wildland.

The fourth lesson is that the multiple objectives of wildland management are most successfully attained if WMU design features are carefully considered. For example, a WMU cannot serve its intended functions properly if it is too small. Some Bank-supported WMUs clearly appear sufficiently large to accomplish most or all of their objectives (e.g., those in the Indonesia Irrigation XV and Brazil Amazonas Agricultural Development projects). However, other protected areas are so small that their ability to conserve biological diversity or provide environmental services or other benefits is open to question (e.g., those in the Mauritius Rural Development Project). Besides size, the specific location and shape of a WMU can be important factors in determining its success. The background document (World Bank 1985) provides specifics on these WMU design issues, and on the inherent tradeoffs that sometimes occur.

Finally, the success of a WMU can depend upon the degree of direct financial or other support provided. Most management components involve providing direct support to establishing or strengthening WMUs. However, in some cases (e.g., Costa Rica's Braulio Carrillo National Park), the costs of WMU establishment were borne entirely by the Government, and the Bank took no specific measures to ensure the continued availability of such financing. By taking measures to ensure counterpart financing, or by providing the financing itself, the Bank can help ensure the availability of the relatively modest sums necessary for successful WMU establishment.

## POLICY IMPLICATIONS

Well designed projects will, in general, seek to avoid eliminating and assist in the management of wildlands -- the "do no harm" injunction of Hippocrates. Whenever feasible, already converted lands (e.g., logged over, abandoned, or already cultivated areas) should be chosen over wildlands as sites for such projects (except for wildland management components). This policy best applies even in situations where developing then non-wildland site entails somewhat greater identifiable costs -- or when, in the best judgment of project designers, these greater costs would be outweighed by the many generally unquantified but substantial costs associated with wildland elimination. To the extent that significant wildland conversion (e.g., larger than 100 km<sup>2</sup>, or a significant proportion of the remaining wildland area of a specific ecological system, if smaller) is unavoidable in certain projects, compensatory wildland management components should always be included.

Projects not involving any wildland elimination should still contain wildland components, if important project benefits depend on the environmental services provided by wildlands. For example, irrigation projects may depend upon the forests of upland watersheds for enhanced water supply and reduced sedimentation, while fisheries projects may depend upon mangrove swamps, coral reefs, or other coastal or inland ecosystems as feeding or nursery sites for economically important species. In such cases, the relevant wildland should be explicitly conserved in a WMU as a project component, rather than being left to chance. In areas where there are no remaining wildlands to manage and none reclaimable, alternative conservation measures may be needed to provide similar project benefits. In other cases, it is desirable to support management of ecologically unique wildlands as a project component, even when the wildlands do not directly benefit the rest of the project, but provide other social benefits in the general project area.

## Types of Wildland Management Components

If an ecologically significant wildland is to be converted in an economic development project, often the most useful type of wildland management component is support for the conservation of an ecologically similar wildland area in one or more WMUs. The size of the compensatory WMU should be sufficient to maintain the biological diversity or other important values present in the area to be converted.<sup>8</sup> To ensure that the compensatory WMU is ecologically similar to the area to be converted, it will usually be necessary to site both the new WMU and the area to be converted in the same biogeographical region. At the same time, it may be advisable to locate the WMU some distance away from the converted area, with a buffer zone between in order to reduce pressures for encroachment upon the WMU from people living in the converted area. Therefore both quality and quantity should be considered when designing the WMU. The government's wildland agencies, local university wildlife departments, and international organizations can often advise with such judgements.

In cases where a WMU already exists in the same type of ecosystem that is to be converted by a development project, it may be preferable, for administrative or biological conservation reasons, to enlarge the existing WMU,<sup>9</sup> rather than to establish a new one. Another useful option can be to improve the quality of management of existing WMUs. Many WMUs receive insufficient on-the-ground management, due to lack

---

8. In many cases, determination of a minimum adequate size for maintaining the existing biological diversity of a compensatory WMU needs to be only an educated guess on the part of scientific specialists associated with the project. Where major conflicting pressures for more intensive land use do not exist, it is desirable for the compensatory WMU to be no less in value (quality and area) than the wildland area converted by the project.

9. Biological conservation is usually more effective in one large WMU than several small ones comprising the same total size and encompassing the same types of natural habitats.

of adequately paid staff, training, staff housing, other infrastructure equipment, spare parts, fuel, or a well-developed management plan through which efficient resource allocation decisions can be made. It can be relatively simple and inexpensive to include small components in many projects that can correct these deficiencies. In countries where effective on-the-ground management is clearly lacking, it is generally preferable to improve the management of existing WMUs, through appropriate institution-building activities, than merely to create new units "on paper", thereby further overextending the limited capabilities of the responsible agencies. Whenever a new WMU is established as a project component, provisions should be included to provide for effective on-the-ground management. Since many wildland agencies are not as operationally effective as necessary, institutional strengthening is usually a very important element of wildland management components.

In those countries in which wildland elimination pressures are still slight, the requirement of a compensatory wildland component can be interpreted more flexibly to involve measures other than the establishment or strengthening of one or more WMUs. Such alternative options include careful project siting to avoid converting the most environmentally sensitive wildlands, management of particularly sensitive species, or institutional strengthening of the government's wildland management agency, if needed.

The approach of many governments towards managing biological diversity is to identify and then to manage representative ecosystems in some degree of protected status (e.g., a country's system of national parks and biological reserves). Development Agencies can assist member governments with this process through technical cooperation, institution-building, training and research, in addition to the project-related work dealt with above.



## Types of Projects Needing Wildland Management Components

Based upon these criteria, the following types of projects should contain wildland components (unless the relevant environmental effects are judged not to be significant).<sup>10</sup>

- a. Agriculture: compensation for land clearing, wetland elimination,<sup>11</sup> wildland inundation for irrigation storage reservoirs; or other conversion; watershed protection for irrigation. Includes: livestock, compensation for land clearing or for displacement of wildland by fences or domestic stock; fisheries, conservation of important fish nursery, breeding, or feeding sites; control of overfishing or introduction of ecologically risky non-native species within aquatic wildlands; and, forestry, compensation for clear-felling or other intensive logging.<sup>12</sup>
- b. Transportation: highways, rural roads, or railways which penetrate wildlands and provide access to spontaneous settlers; channelization of rivers for fluvial navigation; dredging and filling of coastal wetlands for ports project.

---

10 Where intact ecosystem will be lost by conversion, then a pre-project biotic survey assists in the location of the project (e.g., by avoiding centers of endemism). A biotic salvage of valuable organisms before project operation reduces the environmental costs of the project. These two rapid and inexpensive essentials are not amplified here.

11 Wetlands (ponds, marshes, swamps, floodplain forests, mangroves, etc.) are eliminated whether deliberately, through drainage, diking, or filling, or inadvertently (as when a dam reduces seasonal flooding downriver).

12 Land rehabilitation and reforestation are dealt with in the World Bank's Forestry Sector Policy Paper (World Bank 1978a).

- c. Power: large-scale water development, including reservoirs and water diversion schemes. Compensation for inundation or other major transformation of aquatic or terrestrial wildlands; watershed protection for enhanced power output; power transmission corridors; pollution of wildlands from thermal power plants.<sup>13</sup>
- d. Industry: pollution damage to wildlands<sup>13</sup>; compensation of wildland loss from large-scale mining.

#### Wildlands of Special Concern

Certain types of wildlands are under significant conversion pressure throughout much of the world, yet are especially biologically unique, ecologically fragile and vulnerable, or of special importance for both local and distant people and societies and environmental services.

These ecosystems include all types of tropical forests, high mountain forests, Mediterranean-type brushlands, mangrove swamps, coastal marshes, coral reefs, and small oceanic islands. It is especially important for development projects to incorporate appropriate wildland components where these ecosystems are present. Although some projects may convert relatively small areas of wildland, the cumulative effects should be always considered as well.

Among tropical forests (the most species-rich ecosystems on earth), certain regions are exceptionally important for biological conservation, yet have been reduced to comparatively small patches and continue to undergo rapid conversion. As a result, these regions harbor numerous endangered species<sup>14</sup>; development projects should not

---

13 Pollution control is discussed in the World Bank's Environmental Consideration for the Industrial Development Sector (World Bank 1978b), and other Bank guidelines.

14 Although the septentrional concept of a rare or endangered species is less meaningful in tropical ecosystems, such species assisted in World Bank projects are listed (Table 3).

undermine, and whenever possible should support, conservation - - - of these highly threatened tropical wildlands. Certain freshwater tropical aquatic systems are also of major biological value and may undergo rapid deterioration; wildland management components are particularly important in projects in these areas.

## TECHNICAL ASPECTS OF WILDLAND MANAGEMENT

### Types of Wildland Management Units

For economic development project components involving the establishment of wildland management units, a variety of different management categories can be used. The choice of category depends upon the particular management objectives that are given priority (Table 4). The following list of categories is intended to show the range of WMU management systems which may be appropriate under various circumstances.<sup>15</sup>

- a. Scientific or Strict Nature Reserves is the most restrictive WMU category, intended to maintain representative samples of natural ecosystems in an undisturbed state for scientific research, environmental monitoring, education, and conservation of biological diversity. Tourism, recreation, and most other human uses are usually not permitted.
- b. National Parks are usually relatively large areas where native plant and animal species (and often outstanding geological or other scenic features) are of special interest. Controlled tourism and scientific research are permitted; more intensive human uses

---

<sup>15</sup> Recognizing that different countries use different names for various types of WMUs, the standardized system of WMU nomenclature developed by the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) is used here to facilitate comparisons and reduce confusion.

usually are not.

- c. Natural Monuments are often smaller WMUs intended to protect highly localized species, ecosystems, or geological formations, Tourism and scientific research are permitted to the extent that they are compatible with protection of the unique natural features.
- d. Managed Nature Reserves or Wildlife Sanctuaries protect rare plant or animal species, or large concentrations of resident or migratory wildlife. Manipulation of vegetation and other intensive management may be done to improve the habitat for species of special concern. Tourism, research, and occasionally limited livestock grazing or fuelwood collection are permitted (when these activities are compatible with wildlife management objectives).
- e. Tribal Peoples Reserves are relatively unmodified natural areas in which indigenous tribal peoples or ethnic minorities continue to practice traditional, low-intensity forms of land use such as hunting and gathering or nomadic pastoralism. Settlement or potentially disruptive resource utilization by outsiders is not permitted.
- f. Protected Landscapes are areas which have often been significantly modified by people, but which still contain important wildland resources. Traditional land uses, including fishing, grazing, and some agriculture, are often permitted to accommodate the needs and interests of local populations. Land use control is often at the local government level.
- g. Resource Reserves are "interim" WMUs. They are typically fairly extensive areas which are not yet heavily settled, but which may be under relatively recent pressure for colonization, timber or mineral extraction, or other intensive uses. This WMU category is designed to restrict such uses until a land use plan or other management guide is used to channel further development in an

environmentally suitable manner.

- h. Multiple Use Management Areas are intended to allow sustainable production of such economic goods as water for downstream uses; timber (obtained through low-intensity logging); fuelwood; wild fruits, herbs, gum, or other plant products; wildlife; fish; grazing; and outdoor recreation. Included in this category are most "forest reserves" and "protection forests", including those established largely for watershed catchment protection. Within these WMUs, management is primarily oriented to the sustaining of these economic activities, although specific zones may also be designated within these areas to achieve more narrow conservation objectives, such as conservation of biological diversity. These WMUs are generally large and capable of sustaining these types of economic activities without degradation or elimination of the wildland resource. Generally, these wildland areas do not possess nationally unique or exceptional natural features.

The need for well-trained personnel in the proper management of WMUs cannot be overemphasized. Without adequate numbers of such people, WMUs can easily become "paper parks" that cannot serve their intended societal functions effectively. Bank-supported wildland project components should therefore provide for staffing levels and training activities that ensure component management of WMUs. These are discussed in Annex 6 of the background document. The appropriate number and types of WMU personnel depend upon the category of WMU, its size, and its intensity of management. The usual minimum adequate staff size for a modest WMU is about 8.

#### Equipment, Infrastructure, and Budgetary Needs

Designation of WMUs on a map in no way ensures that they will be managed to provide their greatest possible benefits to society. Effective on-the-ground management requires a variety of physical inputs. Efforts should be made to ensure that these inputs are

provided as a project component in adequate supply and on a timely basis.

The largest recurrent cost in WMUs is usually staff salaries. It is important to maintain salaries at levels that encourage high productivity and a degree of permanence, and discourage corruption. While usually a relatively small budget item, spare parts are a vital recurrent expenditure. Without a reliable supply of spare parts to often remote WMU areas, necessary equipment will often lie idle, or may become cannibalized to provide spare parts. In some cases, salaries, spare parts, fuel, and other recurrent costs can be fully or partly met by fees collected from tourists, persons engaged in some form of harvesting, or overseas scientific researchers. Otherwise, small annual outlays from the national or other government budget will be needed. These should be agreed upon during WMU design.

#### Management Plans

Wildland management units typically need well-developed management plans to ensure efficient allocation of the scarce financial and skilled human resources devoted to their management. A management plan, a written document which guides and controls the use of the resources of a WMU, directs the design of subsequent programs of management and development. A through management plan will:

- (a) Describe the physical, biological, social and cultural features of the WMU within a national, regional and local context;
- (b) Identify those items of particular concern from which the objectives for managing specific areas of the WMU are derived;
- (c) Describe appropriate uses of the entire WMU through zoning; and
- (d) List in chronological order the activities to be carried out to realize its proposed management programs.

- (e) Describe specific staffing needs with job description and necessary qualifications.

Preparation and implementation of management plans are carried out by the Government wildland agency. WMUs must either have, or should soon develop, adequate management plans. This is a requirement for successful WMUs. Some parts of a management plan can be completed in a few days, while others may take years to refine. While a longer-term management plan is being developed, and "interim management plan" or "operational plan" may be used.

#### Legal Considerations

The success of a WMU may depend upon how its design fits into an overall national legal framework concerning natural resources management in general and wildland management in particular. To maintain their legitimacy in the eyes of policy-makers and local populations, WMUs must have a firm legal foundation. National legislation, sometimes reinforced by a specific Presidential designation, is often needed to establish a WMU. Depending upon the particular situation, such legislation needs to establish precise WMU boundaries; specific management zones within the WMU, including buffer zones; a central management authority (at the national or sub-national level) with unambiguous responsibilities; and a mechanism to channel local participation in WMU management decisions.

#### ECONOMIC ANALYSIS OF WILDLAND MANAGEMENT

Economic development agencies recognize that wildland management has certain inherent features which complicate the cost-benefit analysis used for economic appraisal of projects. These features include a high degree of uncertainty in measuring and valuing benefits, a long-term time horizon for many benefits, and the potential for irreversible losses. Moreover, most of the varied and substantial economic benefits of wildland management are public goods or positive

externalities, not measurable in the marketplace. In light of these concerns, the relatively small direct and opportunity costs of wildland management are viewed as an "insurance premium" to safeguard against uncertainty and irreversibility; traditional economic analysis would be inappropriate in such cases.

In view of these complications, the following suggestions are mentioned to facilitate and streamline the cost-benefit analysis of wildland management in the appraisal of projects. For projects in which some wildlands are eliminated and for which a wildland component provides compensation, the wildland component can be viewed as an inseparable part of the project--a part which is necessary to lower the overall project's environmental costs to an acceptable level. Under this approach, the costs of the wildland component are added to those of the rest of the project in calculating the project's overall rate of return. The net cost of the wildland conversion is then the cost of the mitigatory wildland management component plus (where measurable) the difference between the foregone benefits from the converted wildland and the projected benefits from the mitigatory component. This approach is also used in evaluating projects which need mitigatory components to prevent or minimize negative social impacts (e.g., international waters, tribal peoples, and involuntary resettlement).

For projects in which the wildland component is intended primarily to enhance project benefits (or reduce project costs), rather than as compensation, a three step process of qualitative identification, physical quantification, and economic (monetary) valuation is used. For some benefits (such as the conservation of endangered species), only qualitative identification is feasible. For other benefits (such as increased sustainable fishery catches made possible by conservation of fish nursery grounds in WMUs), physical quantification and sometimes even economic valuation can readily be done.

After as many wildland management benefits as possible are identified, quantified, or economically valued, a sensitivity test can be used



to determine the effects of the wildland component's cost upon the project's economic rate of return. Because, as noted above, the direct costs of wildland components are relatively small, they will rarely affect the economic viability of projects (Goodland and Ledec 1985).

#### REFERENCES USED

- Amaru IV. 1980. The once and future resource managers: Roles of native peoples in modern resource management: Background and strategy for training. Washington, D.C.: Amaru IV report to World Wildlife Fund. 120 pp.
- Ashton, P.S. 1981. Techniques for the identification and conservation of threatened species in tropical forests. In: H. Synge, ed. Biological Aspects of Rare Plant Conservation. Wiley, London. 558 pp.
- Bailey, J.A. 1984. Principles of Wildlife management. Wiley, New York. 373 pp.
- Batisse, M. 1982. The biosphere reserve: A tool for environmental conservation and management. Environmental Conservation 9(2):101-111.
- Boyle, S.A., and F.B. Samson. 1983. Non-consumptive outdoor recreation: an annotated bibliography of human - wildlife interactions. U.S. Dept. Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 113 pp.
- Duffey, E., and A.S. Watt, editors. 1971. The scientific management of animal and plant communities for conservation. Blackwell Scientific, Oxford. 562 pp.
- Eagles, P.F.J. 1984. The planning and management of environmentally sensitive areas. Longmans, New York. 160 pp.
- Eckholm, E.P. 1978. Disappearing species: the social challenge. Washington, D.C. Worldwatch Institute 22:38 pp.
- Ehrlich, P.R. 1982. Human carrying capacity, extinctions, and nature reserves. BioScience 32(5):331-333.
- Eltringham, S.K. 1984. Wildlife resources and economic development Wiley, New York. 325 pp.
- Frome, M., editor. 1985. Issues in wilderness management. Westview Press, Boulder, CO. 252 pp.

- Goodland, R. 1981. Indonesia's environmental progress in economic development (215-276). In: V.H. Sutlive et al., editors. Deforestation in the Third World. College of William and Mary, Studies in Third World Societies, Williamsburg, VA. 278 pp.
- Goodland, R. 1985. Brazil's environmental progress in Amazonian development (1-66). In: J. Hemming, ed. Change in the Amazon Basin. Manchester Univ. Press: 2 vol., Manchester.
- Goodland, R., and G. Ledec. 1985. Neoclassical economics and principles of sustainable development. World Bank, Office of Environmental Affairs, Washington, D.C. 43 pp. (draft).
- Goodland, R., C. Watson, and G. Ledec. 1984. Environmental management in tropical agriculture. Westview Press, Boulder, CO. 237 pp.
- Guppy, N. 1984. Tropical deforestation: a global view. Foreign Affairs. 62407:928-965.
- Harris, L.D. 1984. The fragmented forest: Island biogeography theory and the preservation of biotic diversity. University of Chicago Press, Chicago. 211 pp.
- Heady, H.F., and E.B. Heady. 1982. Range and wildlife management in the tropics. Longmans, New York. 140 pp.
- Henderson, F.R., editor. 1984. Guidelines for increasing wildlife on farms and ranches: with ideas for supplemental income sources for rural families. Kansas State University (Great Plains Agricultural Council), Manhattan, Kansas. 579 pp.
- IUCN. 1980. World conservation strategy. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland. 47+ pp.
- Koopowitz, H., and H. Kaye. 1983. Plant extinction: A global crisis. Stone Wall Press, Washington, D.C. 239 pp.
- Lehmkuhl, J.F. 1984. Determining size and dispersion of minimum viable populations for land management planning and species conservation. Environmental Management 8(2):167-176.
- Marks, S.A. 1984. The imperial lion: human dimensions of wildlife management in Central Africa. Westview Press, Boulder, CO. 196 pp.
- McNeely, J.A., and K.R. Miller, editors. 1984. National parks, conservation and development: the role of protected areas in sustaining society. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 825 pp.
- McNeely, J.A., and D. Pitt, editors. 1985. Culture and conservation:

- the human dimension in environmental planning. Croom Helm, London. 308 pp.
- Moen, A.N. 1983. Agriculture and wildlife management. Cornerbrook Press, Lainsing, New York. 367 pp.
- NAS, 1980a. Conservation of tropical moist forests. National Academy of Sciences, Washington, D.C. 205 pp.
- NAS, 1980b. Research priorities in tropical biology. National Academy of Siencies, Washington, D.C. 116 pp.
- Nicholaides, J.J., D.E. Bandy, P.A. Sanchez, J.R. Benites, J.H. Villachica, A.J. Coutu, and C.S. Valverde. 1985. Agricultural alternatives for the Amazon basin. *BioScience*. 35(5):270-285.
- Norton, B.G. 1983. On the inherent danger of undervaluing species. Center for Philosophy and Public Policy, University of Maryland, College Park. 28 pp.
- Ovington, J.D. 1984. Aboriginal people: guardians of a heritage. *The Environmentalist*. 4(7):36-39.
- Owen-Smith, R.N., editor. 1983. Management of large mammals in African conservation areas. National Program for Environmental Sciences, Haum Press, Pretoria. 297 pp.
- Peterson, G.L., and A. Randall. 1984. Valuation of wildland resources benefits. Westview Press, Boulder, CO. 258 pp.
- Prescott-Allen, R., and C. Prescott-Allen. 1982. What's wildlife worth? Economic contributions of wild plants and animals to developing countries. International Institute for Environment and Development, London. 92 pp.
- Pritchard, P.G., editor. 1985. Views of the green. National Parks and Conservation Association, Washington, D.C. 154 pp.
- Robinson, W.L., and E.G. Bolen. 1985. Wildlife ecology and management Macmillan, New York.
- Rolston, H. 1985. Valuing wildlands. *Environmental Ethics*. 7:23-48.
- Rubinoff, I. 1982. Tropical forests: can we afford not to give them a future? *Ecologist* 12(6):253-258.
- Savage, J.M., editor. 1982. Ecological aspects of development in the humid tropics. National Academy, Washington, D.C. 297 pp.
- Schoenwald-Cox, C.M., S.M. Chambers, B. McBryde, and L. Thomas, editors. 1982. Genetics and conservation: a reference for

- managing wild animal and plant populations. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts. 722 pp.
- Seidensticker, J. 1984. Managing elephant depredation in agriculture and forestry projects. Technical paper, World Bank, Washington, D.C. 33 pp.
- Shaw, J.H. 1985. Principles of wildlife management. McGraw-Hill, New York. (in press).
- Simon, J., and H. Kahn. 1984. The resourceful earth. Blackwell, Oxford. 585 pp.
- Sivard, R.L. 1983. World military and social expenditures. World Priorities, Washington, D.C. 46 pp.
- Synge, H., editor. 1981. Biological aspects of rare plant conservation. Wiley, London. 558 pp.
- UNESCO, 1981. Biosphere reserves. MAB Information System Publication SC-81/WS/61, UNESCO, Paris. 311 pp.
- Vance, M.A. (comp.) 1983. Nature conservation bibliography. Vance Bibliographies, Monticello, Illinois. 30 pp.
- Warren, A., and F.B. Goldsmith, editors. 1983. Conservation in perspective. Wiley, New York. 474 pp.
- Wilcox, B.A. 1984. In situ conservation of genetic resources: determinants of minimum area requirements (639-647). In: J.A. McNeeley and K.R. Miller, editors. National Parks, Conservation and Development. Smithsonian Press, Washington, D.C. 825 pp.
- World Bank, 1978a. Forestry sector policy paper. The World Bank, Washington, D.C. 65 pp.
- World Bank, 1978b. Environmental considerations for the industrial development sector. The World Bank, Washington, D.C. 128 pp.
- World Bank, 1982. Tribal peoples and economic development: Human ecologic considerations. The World Bank, Washington, D.C. 111 pp. (Spanish version available).
- World Bank, 1984. Environmental requirements of the World Bank. The World Bank, Washington, D.C. 65+ pp.
- World Bank, 1985. Wildland management in World Bank projects. The World Bank, Washington, D.C. 200+ pp. (draft).

## POLITICAS PARA EL APOYO DE PROGRAMAS DE FAUNA SILVESTRE

Jaime Tacher y Samavel. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México.

Qué mejor lugar que este para informarles de las políticas que el CONACYT ha implementado para fortalecer el conocimiento sobre nuestra fauna silvestre.

En el Plan Nacional de Desarrollo de la República Mexicana para los años 1983-1988, se establece, de manera muy clara, el papel primordial de la ciencia y la tecnología para mantener y reforzar la independencia tanto política como económica de la nación. Recordemos que la ciencia y la tecnología se encuentran en el centro mismo de las transformaciones económicas y sociales contemporáneas.

Para lo anterior, el día 26 de noviembre de 1984, se publicó en el Diario Oficial el "Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 84-88", el cual se constituye en el principal instrumento de la acción del estado mexicano para sumar ciencia y tecnología al caudal de los recursos nacionales. Para atender nuestros problemas y lograr los objetivos, se persigue:

- a) Mayor conocimiento de la realidad física, biótica y social de México.
- b) Modernizar y hacer más competitivo el aparato productivo.
- c) Tener dominio sobre la tecnología importada.
- d) Reforzar la investigación científica y tecnológica y articularla con la solución de los problemas económicos y sociales de México.
- e) Alcanzar mayor capacidad de formación de especialistas en ciencia y tecnología, y

f) Difundir más ampliamente información científica y tecnológica a los productores y a la población en general.

La formulación del programa es el resultado de la colaboración de cientos de mexicanos, miembros de la comunidad científica y tecnológica y de los sectores público, privado y social, interesados en lograr una mayor participación de la ciencia y la tecnología en las tareas del desarrollo nacional.

El PRONDETYC contempla once programas de investigación y desarrollo tecnológico y científico para atender las prioridades nacionales. Uno de los que más interesa al objeto de esta reunión es el de investigación de la naturaleza y sociedad nacionales.

Una de las fuentes del atraso tecnológico del sistema productivo nacional es el desarrollo insuficiente de la investigación para el conocimiento de las características física, biótica y social del país. Este conocimiento es indispensable para la elaboración de inventarios útiles en el aprovechamiento racional de los recursos naturales con los que está dotado el territorio.

Los recursos naturales renovables y no renovables, terrestres y marinos están organizados en ecosistemas con características definidas, que varían dependiendo de sus propios procesos físicos y químicos. Para ejercer una política de conocimiento y de evaluación de los usos y los recursos de dichos ecosistemas, se requiere conocer no sólo su composición, sino también su organización estructural y funcionamiento y la forma en que las acciones del hombre les afectan.

Alcanzar una autosuficiencia estable en la producción de alimentos y otros productos agropecuarios y forestales en el contexto de una política nacional de uso de los recursos naturales renovables, requiere analizar los mecanismos de equilibrio y flujo, tanto en los ecosistemas manejados por el hombre, como en los naturales. La imagen popular de la renovabilidad de los recursos bióticos nos hace olvidar con frecuen-

cia que éstos son renovables sólo en la medida en que se mantengan las condiciones ambientales, estructurales y biológicas adecuadas.

México es soberano sobre los recursos en cerca de 2 millones de Km<sup>2</sup> de área continental y de 3 millones de Km<sup>2</sup> de área marina. Estos recursos son un patrimonio que deberá administrarse conociendo su disponibilidad y de acuerdo con las prioridades nacionales. La investigación científica y tecnológica orientada a la prospección y evaluación de estos recursos y al uso de la tecnología adecuada, tanto de exploración como de explotación, de acuerdo con las características y necesidades socioeconómicas del país, es insuficiente.

A diferencia de lo que ocurre en algunas áreas de la ciencia y la tecnología en que nuestro país depende a veces totalmente de conocimientos y desarrollo generados en el extranjero, en las ciencias relacionadas con el conocimiento y manejo de los recursos naturales renovables y no renovables, la posibilidad de aplicar este tipo de conocimientos importados se reduce drásticamente. Lo anterior apunta a la indiscutible necesidad de generar la investigación que nos proporcione el conocimiento y las técnicas adecuadas tanto para el manejo racional y sostenido de nuestros recursos, como para la solución de los problemas socioeconómicos ligados a este manejo y explotación.

#### POLITICAS GENERALES

El desarrollo tecnológico y científico del país es una tarea que compete tanto al sistema de ciencia y tecnología como al sistema de producción, pues el estado tecnológico de un país se mide principalmente por sus procesos de producción, y la tecnología empleada en ellos se genera o se apoya en las labores de investigación. Por tanto, el desarrollo nacional requiere que el sector productivo y el sistema nacional de ciencia y tecnología tengan capacidad para cumplir con los siguientes objetivos:

- Ofrecer soluciones científicas y técnicas a los problemas económicos

y sociales del país, contribuyendo en particular a: a) disminuir - la dependencia del exterior en materia de tecnología; b) incrementar la productividad en todos los sectores y actividades nacionales; c)- lograr una oferta adecuada de alimentos, energéticos, materias pri-- mas y equipo de producción; d) preservar, mejorar o restaurar las -- condiciones de equilibrio y belleza natural del medio ambiente.

- Prever las necesidades sociales y los cambios tecnológicos futuros,- a fin de decidir la tecnología de la producción de los bienes y ser- vicios que el país requiera e investigar con mayor intensidad en las áreas del conocimiento más promisorias para el desarrollo nacional.
- Coadyuvar al desarrollo regional y a la descentralización de las ac- tividades productivas de bienes y servicios.
- Crear conciencia en todas las capas de la sociedad sobre la natura-- leza de la ciencia y la tecnología y su importancia en el desarrollo económico, social y cultural de la nación.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Orientar las actividades científicas y tecnológicas de manera que se vinculen eficazmente con los planes y programas nacionales de desa-- rrollo económico y social, y con las necesidades de tecnología del - sistema productivo de bienes y servicios.
- Evaluar y proponer fórmulas que actualicen los instrumentos de la - política nacional destinados a normar la transferencia de tecnología y a proteger y promover el descubrimiento y la invención.
- Contar con procedimientos de planeación participativos, mediante los cuales intervengan representantes del gobierno, científicos, tecnó-- logos y usuarios de la tecnología.

Los objetivos del PRONDETYC para el subsistema de investigación, son --



los siguientes:

- Ser elementos motores del conocimiento sobre la naturaleza y la sociedad del país.
- Estar al tanto de las necesidades sociales y del sistema productivo de bienes y servicios, así como de los avances científicos y desarrollos tecnológicos que tienen lugar dentro y fuera del país.
- Atender eficazmente la demanda de conocimientos científicos y técnicos exigidos por el crecimiento de los sectores productivos y por la competencia en los mercados internacionales.
- Aumentar gradualmente, sin pretender autarquía, la autodeterminación tecnológica del país y llegar a ser el principal apoyo técnico en las decisiones tecnológicas del sistema productivo.
- Contar con una organización donde la investigación básica, la aplicada y el desarrollo de tecnologías, puedan ser eficientes, crecer armónicamente y establecer relaciones productivas entre sí.
- Descentralizar y distribuir geográficamente sus actividades a fin de estar en contacto con las diversas realidades regionales.
- Estar vinculados estrechamente con el subsistema de educación superior, especialmente a nivel de posgrado, para influir en la calidad de la educación y fomentar la fuente de sus propios recursos humanos.
- Crear centros de información técnica y de mercado especializados por actividad productiva y ampliamente difundidos en todo el territorio nacional.

Una de las estrategias para llevar a efecto las políticas será que el gasto nacional en ciencia y tecnología aumente de manera que estas ac--

tividades se desarrollen a la mayor tasa posible de crecimiento, sin perder el control de la calidad del sistema y sus productos. Esta estrategia se encauzará con los siguientes criterios:

- a) Fomentar el desarrollo de todas las áreas del conocimiento básico y aplicado, pero dar mayor importancia a las que se conecten más directamente con la atención de necesidades presentes y futuras del país.
- b) No sobredirigir el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Lo que conviene a su naturaleza es definir programas de desarrollo científico y tecnológico encauzados al logro de objetivos precisos y establecer mecanismos de estímulo para inducir a que los integrantes del sistema se sumen a los programas definidos.
- c) Inducir mayor participación de las empresas privadas, públicas y sociales en el financiamiento de proyectos de investigación ligados a sus propias necesidades, con lo cual también se logrará orientar las actividades científicas y tecnológicas hacia problemas más relevantes.
- d) Impulsar la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas en coordinación con los gobiernos estatales, con lo cual se logrará mayor atención a los problemas del desarrollo regional.
- e) Buscar que la tasa de crecimiento global del subsistema de investigación no exceda a la tasa de formación de investigadores de calidad, a fin de no deteriorar la calidad del mismo.

Retomando el programa de investigación sobre el conocimiento de la naturaleza y sociedades nacionales, encontramos que tenemos un subprograma que llamamos "Conocimientos de la biota terrestre", el cual tiene por objetivo conocer la flora y fauna terrestres de nuestro país no sólo al nivel de una catalogación en colecciones científicas, sino también en aspectos cualitativos de los organismos que componen dichas co-

lecciones. En particular: a) exploración de partes del territorio y colecta de especímenes; b) catalogación de los especímenes y establecimiento de colecciones científicas; y c) formación de recursos humanos en aspectos técnicos (colección, conservación) y científicos (taxonomía y biosistemática).

#### JUSTIFICACION DE LOS OBJETIVOS

En lo referente a la exploración y colección de especímenes, hay que decir que México es, por su situación geográfica, su historia geológica, los climas diversos que tiene, etc., uno de los países biológicamente más diversos del orbe. Por ejemplo, se calcula entre treinta y treinta y cinco mil especies de plantas superiores en nuestro territorio, lo cual representa mucho más que todas las especies de plantas que existen en los territorios de Estados Unidos y Canadá juntos; de esta flora, en México tenemos colecciones que representan a lo sumo el 60%. La misma situación prevalece en muchos grupos de organismos animales como, por ejemplo, los insectos, de cuya existencia calculada en cerca de medio millón de especies, hay conocidas solamente una fracción.

En la colección más grande de insectos en México, que está ubicada en el Instituto de Biología, se encuentran solamente 1.5 millones de especímenes que, en promedio, no representan arriba del 15 ó 20% de la fauna de insectos mexicana.

Dentro de la fase de catalogación se reconocen dos etapas: a) la de crecimiento de las colecciones y b) la de mantenimiento académico de las mismas y producción de la información en forma de floras, tratados faunísticos, etc.

La primera etapa de crecimiento activo se puede planear para un lapso de cinco años, teniendo en cuenta que si se quiere acortar este período al máximo posible, el nivel de apoyo deberá ser de las dimensiones que se requieren para realizar un esfuerzo coordinado. Las ventajas de aportarlo son lograr el crecimiento en la flora y fauna mexicanas antes de que el proceso generalizado de perturbación y deterioro ecológico

del país acabe con vastas áreas que ya se encuentran seriamente amena-- zadas, lo cual significaría la desaparición de más componentes de la -- biota terrestre sin que siquiera se hayan conocido. La colección de -- especímenes y la exploración de partes del territorio nacional, deberá-- hacerse de acuerdo a un ordenamiento prioritario que ya existe y que se ha basado en el conocimiento con que se cuenta.

La segunda etapa, de mantenimiento académico de las colecciones y de -- producción de conclusiones en tratados que permitan a los profesionales y al público no especializado, acceso al conocimiento de la biota te-- rrestre, se llevaría a cabo en un período que rebasaría los cinco años, pero es necesario puntualizar que tiene una importancia capital. El -- establecimiento de reservas biológicas, como bancos vivos de germoplas-- ma, es otro componente importante en el conocimiento de nuestra flora y fauna. Estos bancos de germoplasma deben existir en todos los ecosis-- temas importantes de México.

También deben desarrollarse colecciones y bancos de germoplasma de plan-- tas y animales de potencial valor económico. El desarrollo de grupos -- interdisciplinarios, virtualmente inexistentes en el presente, traba-- jando sistemática e integradamente en la exploración, evolución y desa-- rrollo de nuevas plantas y animales útiles al hombre, debe ser una tarea prioritaria.

Lograr en los siguientes cinco años la formación de colecciones nacio-- nales realmente completas, reforzando aquellas que ya tienen este sta-- tus, sería el primer paso serio para lograr un grado de independencia -- satisfactorio en el conocimiento de nuestros recursos naturales renova-- bles; ya que constituiría la infraestructura esencial para el desarro-- llo de varias disciplinas básicas en la biología, tales como genética, -- fisiología, ecología, epidemiología, etc.; y daría la posibilidad de -- usar acervos de información biológica fundamentales para el trabajo de -- numerosos profesionistas en las disciplinas de veterinaria, entomología aplicada, fitopatología, toxicología, etc.

Los principales elementos que han limitado un conocimiento cabal de la biota terrestre en nuestro país, son los siguientes:

- No ha habido un reconocimiento a nivel nacional de la importancia estratégica que dicho conocimiento tiene para la vida del país.
- El apoyo al desarrollo de estas colecciones de parte de las instituciones de investigación que han tenido la responsabilidad histórica de llevar a cabo este trabajo, había sido hasta muy recientemente, vago o poco articulado, probablemente como resultado de condiciones económicas que no permitían una mayor definición en este sentido.

La acción más importante para afectar favorablemente el entorno significativo del conocimiento de la biota terrestre en el país, es la de dar reconocimiento formal a las colecciones nacionales que hay en México. Considerar a éstas como colecciones nacionales de referencia, tendría como resultado práctico importante, el que numerosos organismos -- del sector público, que tienen que ver con el estudio y reconocimiento de elementos de la flora y fauna mexicanas, tales como la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la Secretaría de Pesca, etc., hiciesen depósitos formales de sus materiales en estas colecciones. De esta manera se enriquecería a las colecciones casi sin costo y se desembarazaría a las dependencias del oneroso problema de mantener colectas, con la seguridad de que una vez depositadas en las colecciones nacionales, recibirían todo el cuidado y el apoyo científico que requieren.

Por otra parte, dado que en el momento no existen cursos de posgrado nacional en taxonomía y biosistemática, es imprescindible enviar al extranjero estudiantes seleccionados por su calidad académica, de manera que dentro de cinco años se cuente con quince personas más, doctoradas en taxonomía vegetal, tres a cuatro en mastozoología, cinco a seis en ornitología, seis en ictiología, cuatro a cinco en herpetología, diez a doce en entomología, e igual número en nematología, sobre colección y mantenimiento de especímenes biológicos, uso de computadoras para desa-

rollo de bases de datos y aplicación a taxonomía, etc.

Algunas líneas de investigación son:

1. Exploración.
2. Colecciones. Apoyo curatorial en las principales colecciones biológicas del país.
3. Desarrollo de los bancos de datos que ya se encuentran funcionando (Herbario Nacional y Colección Nacional Mastozoológica del Instituto de Biología, UNAM, y de Flora en Veracruz, INIREB); inicio de bancos de datos en otras colecciones susceptibles de ser computarizadas.

Otro de los once programas que nos competen el día de hoy es el Programa de Investigación sobre uso de Recursos Naturales Renovables, dentro del cual también encontramos un subsistema que particularmente nos interesa, éste se llama: "Programa de Recursos Faunísticos" y que tiene como objetivos:

- Conocer los recursos faunísticos aprovechables en las distintas regiones bióticas y ecosistemas en el país, evaluando su estado poblacional actual y potencial reproductivo.
- Determinar la dinámica poblacional, estructura y funcionamiento de las comunidades de animales silvestres de interés económico y mediato.
- Precisar los factores ecológicos que permitan establecer las mejoras ambientales más convenientes en un determinado ecosistema, para elevar la productividad de una o varias especies de interés económico, sin alteración grave e irreversible del ecosistema.
- Estudiar los sistemas actuales de explotación de fauna silvestre

realizados directamente por distintas comunidades humanas, relacionando los aspectos ecológicos con la situación socioeconómica de éstas.

- Considerar a la fauna silvestre uno de los principales actores en el funcionamiento y mantenimiento de los ecosistemas y tener en cuenta esta circunstancia, en el diseño, planeación y establecimiento de áreas protegidas y reservas territoriales de la nación.
- Investigar y diseñar las metodologías tecnológicas para establecer la cría masiva, domesticación y semidomesticación de especies silvestres de alto valor comercial internacionalmente.

Los objetivos propuestos incidirían, en general, en el aprovechamiento integral y sostenido de los recursos faunísticos, de acuerdo con la filosofía de conservación y preservación del medio ambiente implementada por el actual gobierno federal, en la cual es un factor prioritario el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales.

En particular, permitirán establecer sobre fundamentos ecológicos las temporadas y cuotas de cosecha anual, temporadas anuales o permanentes de veda, las áreas óptimas de explotación y las que sea necesario cerrar a esta explotación. Asimismo, en el establecimiento y promoción de cotos de caza, ranchos cinegéticos y temporadas experimentales de caza.

El lograr el estado deseable del recurso faunístico será de importancia en la conservación a largo plazo, de nuestra riqueza de especies animales silvestres. Al mismo tiempo, permitirá el desarrollo de la ecología básica y la formación de recursos humanos preparados en el manejo de la fauna silvestre, enriqueciendo el acervo científico nacional y la implementación de nuevos procesos tecnológicos.

La fauna mexicana es una de las más ricas y diversificadas en el mundo.

Su uso y explotación está legalmente restringida a la actividad cinegética, a pesar de lo cual es explotada por las poblaciones rurales y -- existe un tráfico inmoderado e ilegal.

Varias especies silvestres mexicanas (vivas o sus productos), tienen un alto valor comercial; existe una exportación de animales silvestres y -- sus productos, menor a la importación de los mismos.

Esta gran diversidad faunística es hasta cierto punto una limitación -- para el desarrollo del objeto focal hacia su estado deseable, en vista de que implica la necesidad de contar con un buen número de investiga-- dores de ecología animal y manejo de fauna silvestre. Actualmente los investigadores especializados en estas disciplinas, considerando los -- distintos grados académicos, no llegan a media centena.

Es por eso que los grupos de investigadores ligados con estaciones biológicas y reservas faunísticas, ecológicas y de la biósfera, son los -- que mayor incidencia tienen sobre el desarrollo del estudio de los re-- cursos faunísticos.

En el caso de los recursos faunísticos terrestres habrá que actuar en -- dirección al cambio de la legislación vigente, la cual prohíbe cual-- quier aprovechamiento del recurso que no sea de particulares inscritos-- en un club de caza. Esta situación ha originado una desvalorización y una explotación desmedida de estos medios.

En general, el estudio de la fauna silvestre implica la necesidad de -- contar con períodos largos de tiempo, especialmente si se trata de estudios ecológicos (dinámicas poblacionales, factores ambientales, establecimiento de criaderos, etc.). Debe considerarse el apoyo financiero continuo para las investigaciones a realizar, al mismo tiempo que se -- debe prever la formación de recursos humanos especializados en ecología animal y manejo de la fauna silvestre.

Las áreas de reserva, estaciones biológicas y refugios faunísticos de--



ben ser incrementadas para incluir la mayor parte de los ecosistemas -- representados en el país, estabilizando la tenencia de la tierra en la cual actúan, así como reforzando la infraestructura física, humana y -- financiera de las actualmente existentes.

Las fuentes de financiamiento nacionales e internacionales deberán dirigirse a proyectos de investigación que involucren animales silvestres susceptibles de aprovechamiento por parte de las comunidades humanas -- rurales, coordinándose con instituciones de investigación mexicanas y las dedicadas a la administración de recursos faunísticos. Este punto es muy importante, ya que de esta coordinación depende el éxito para la obtención de los objetivos propuestos.

Colateralmente deberán impulsarse las siguientes actividades:

- Reforzar la infraestructura física y humana de las estaciones biológicas existentes en el país, abocadas al estudio de la fauna silvestre y al apoyo de colecciones científicas y publicaciones zoológicas existentes.
- Formar recursos humanos en ecología animal y manejo de fauna silvestre. Es importante reforzar los estudios ecológicos básicos que sobre productividad primaria y secundaria, herbívora y granívora (relaciones planta-animal), dinámica poblacional estructura y funcionamiento de comunidades animales, etc., se están realizando por varias instituciones de investigación.
- Apoyar estudios multidisciplinarios en los que se consideren los aspectos ecológicos (bióticos y abióticos) con los de tipo socioeconómico.

Algunas líneas de investigación son:

- Inventario faunístico de la provincia biótica de Tamaulipas, de Yucatán, de la Selva Lacandona de Chiapas y de Sinaloa.

- Dinámica de la población del venado cola blanca, del borrego cimarrón, de la tortuga del desierto en el Bolsón de Mapimí, del pavón en el Estado de Chiapas y de la paloma de alas blancas en Tamaulipas. Estudios de las comunidades herbívoras en la selva alta perennifolia, en Quintana Roo y Selva Lacandona, Chiapas de la fauna del suelo en la Selva Lacandona, Chiapas y Gómez Farías, Tamaulipas y estudio de la alimentación del tepezcuintle pecarí y crácidos de regiones tropicales húmedas.
- Estudios sobre el desarrollo de la población del venado cola blanca en bosques secos de pino y encino de la Sierra Madre Occidental, de la fauna silvestre aprovechable en acahuales de la selva tropical perennifolia en el sur y sureste del país.
- Comparación de los sistemas de explotación realizados por un grupo étnico, nuevos colonos y campamentos petroleros en la selva tropical perennifolia, y entre diversas poblaciones rurales que habitan distintos tipos de ecosistemas.
- Estudios sobre la forma y el área mínima para el diseño de reservas ecológicas, tomando de base la fauna silvestre.
- Diseño y tecnologías en la cría masiva y controlada de animales silvestres de alto valor comercial: guacamaya, tortuga del desierto, lagartos y cocodrilos crácidos.
- Tecnologías adecuadas para la preparación de pieles de animales silvestres, y la extracción y conservación de venenos de animales silvestres.

Otro programa al cual también me permitiré referirme es el de "Uso de los Recursos Marinos" y que tiene como objetivos:

- Fortalecer el apoyo a los programas de investigación que permitan la evaluación de los recursos marinos en la Zona Económica Exclusiva.

- Fomentar las investigaciones que desarrollen tecnologías para el mejor manejo y aprovechamiento de los recursos marinos, tales como - - sistemas de conservación a bordo, formas de representación de bajo - costo y alta calidad, desarrollo de alternativas tecnológicas a la - reducción de especies pelágicas para su uso alimenticio directo, desarrollo de tecnologías que permitan la producción de harinas a partir de recursos cuyo uso alimenticio directo no sea factible.
- Aplicar investigaciones para el desarrollo de nuevas técnicas y métodos de explotación pesquera en aguas tropicales, que contemplen la conservación de las especies.

Para continuar con los recursos acuáticos, hablaremos del programa: - - "Uso de Recursos Dulce-Acuícolas". El uso de estos recursos tiene implicaciones en la alimentación de las comunidades aledañas a los reservorios acuáticos continentales. Sus objetivos son:

- Desarrollar tecnologías que permitan un manejo óptimo de los recursos dulce-acuícolas en ríos, presas, lagos, lagunas, canales y estanqueras. Estas tecnologías deben comprender la selección de especies que compartan un mismo reservorio acuático, a fin de obtener la mayor producción de proteínas por unidad de área, la producción de crías y la difusión de métodos para el manejo de las especies en condiciones intensivas y extensivas.
- Realizar investigaciones que determinen los factores que inciden en el uso inadecuado de los reservorios acuáticos, tales como la calidad del agua en nuestras principales cuencas.
- Apoyar investigaciones sobre selección y mejoramiento de razas, diseños de nuevas metodologías para desove y cría de estadíos larvarios, tecnologías para la producción de alimentos para peces con insumos derivados de recursos naturales nacionales, así como para el desarrollo de tecnologías que permitan la protección y el fomento de la flora acuática que constituye una base importante para la producti-

vidad de los sistemas acuáticos continentales.

Para irnos de las buenas intenciones y de los diagnósticos a los hechos concretos, informaré a ustedes que el CONACYT, durante los años de 1984 y 1985 ha dado apoyo a más de cincuenta proyectos derivados de estos -- programas con un apoyo económicos de más de \$500'000,000.00 y que con respecto a las reservas de la biósfera se le da apoyo a las de : Michi- lia, Mapimí, Montes Azules, Manantlán, Pinacate, y la recién iniciada - de Xiyancán en el Estado de Quintana Roo.

Quiero recordarles que para poder participar en la investigación cien-- tífica y tecnológica que a través del CONACYT se lleva a cabo en todas- las instituciones tanto públicas, como privadas del país, las iniciati- vas deberán de corresponder a los temas que periódicamente se publican- en los periódicos a manera de convocatoria, por el propio Consejo. Mu- chas gracias.

THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FISH AND WILDLIFE AGENCIES: MEXICO AND LATIN AMERICA

Jack H. Berryman, Executive Vice-President, International Association of Fish and Wildlife Agencies, 1412 16th Street, N.W. Washington, D.C., USA.

It is a pleasure and an honor to be attending and participating in the First International Wildlife Symposium here in Mexico city. I bring greetings and best wishes from President Russell Cookingham and other officers and leaders of the International Association of Fish and Wildlife Agencies.

For those who many not be familiar, the International Association of Fish and Wildlife Agencies consist of the fish and wildlife managing agencies of the states, provinces, and federal governments of the United States, Canada and Mexico. All 50 of the United States plus Puerto Rico are members, five U.S. federal agencies, six Canadian provinces, the Canadian Wildlife Service, and the Dirección General de Flora y Fauna Silvestres de Mexico.

Mexico has long been a member of the Association and has contributed in a number of different ways. It has a permanent seat on our Executive Committee. Beyond Mexico's direct participation in the activities of the Association, the United States agency members, both state and federal, have a number of very active working relationships with various Mexican institutions.

We have more things in common than is apparent at first glance the management of migratory birds; the questions and problems related to the matter of extended fisheries jurisdiction, and the cooperation between our nations; the concerns with tropical deforestation; and, in the future, the opportunities offered through the Western Hemisphere and the RAMSAR conventions. Clearly, we need to work more closely together, and this is incidentally, one of the objectives of the International

Association: to foster effective, workable, international relationships.

The U.S. Migratory Bird Treaty Act of 1916, which implements the Treaties with Mexico, Canada and the United States, is one of the world's most outstanding examples of international cooperation in the management of a resource. Yes, there have been, and are today, difficulties in implementing that treaty. Nevertheless, it stands as monument to cooperation and as an example to other portions of the world.

The U.S./Mexico Joint Committee for Wildlife Conservation promotes cooperation on wildlife conservation along the border and is an outstanding example of on-the-ground cooperation between the agencies and personnel of two nations with a minimum of red tape and bureaucratic control. The results speak for themselves. There has been cooperative work in a number of areas, including waterfowl surveys and surveys of black-brant hunters; cooperation in all aspects of law enforcement work; status surveys and captive rearing of endangered species; assistance in the establishment of wildlife research in Mexico, which has since included research on specific species and habitat surveys; the participation of Mexican scientists in U.S. training opportunities; and, the transplant or reintroduction, especially of endangered species, into historic ranges.

Some of the highlights include the Mexican wolf recovery plan completed in 1982; the reintroduction of masked bobwhite quail from the United States into Mexico in 1983 and 1984; the reintroduction of 500 pup fish, as a gift from Mexico to the United States, in 1983 and 1984; and, the winter hunter survey of black brant in 1985.

During the past year four Mexicans have participated in two Fish and Wildlife Service workshops on Refuge Management and Migratory Bird Management. These included representation from both public and private organizations, and one scientist received special training on manatee management and conservation.

For over two years the International Association has been attempting to more actively involve other Latin American countries. Letters were directed to virtually all and responses received from many. To date, however, the effort has not been successful, primarily because of mail delays in correspondence and the language barrier. Nevertheless, it is our intention to continue the effort to develop ways and means of at least communicating and working with our neighbor nations in Central and South America.

One step in this direction was the International Association decision to be one of the sponsors, with project TRAFFIC, in the compilation of laws and regulations covering the export of wild animals in the Central and South American countries.

Our interest in working more closely is one of the reasons that the International Association of Fish and Wildlife Agencies is pleased to be among the sponsors and financial supporters of this First International Wildlife Symposium. We viewed it not only as a means of working more closely with our member agency from Mexico, but also as another step in developing working relationships with the agencies of other Central and South American agencies. We think The Wildlife Society of Mexico and the Direccion General de Flora y Fauna Silvestre are to be complimented and commended for hosting the meeting. We are pleased to have part in it.

I especially want to acknowledge the spirit of leadership and cooperation that has marked the relationship between the United States conservation interests and those of Mexico. As one example, your distinguished ecologist Dr. Enrique Beltrán is practically a father figure to those of us in the United States. As a matter of fact, he was the recipient of the Aldo Leopold Award, the highest honor conferred by the Wildlife Society and among the most prestigious of those conferred by United States organizations. Others have made outstanding contributions and, over the years, we have enjoyed and profited from our associations with

directors and staff of the Direccion General de Flora y Fauna Silvestre.

On a personal note, we have lived in New Mexico and have had at least a good exposure to the Spanish/American culture which we find to be very interesting. My wife June is here with me, and we intend to take advantage of every opportunity to learn more and to see as much as possible in this most exciting capital city.

Thank you.



## PRONATURA Y LA FAUNA SILVESTRE

Brianda Domecq de Rodríguez, Asociación Mexicana Proconservación de la Naturaleza. México.

Para hablar del papel de PRONATURA en la protección de la fauna silvestre, quisiera partir de una visión muy general que cada día es más conocida.

Mientras vivimos bajo la amenaza aterradora de una guerra nuclear o contemplamos angustiados la creciente contaminación de nuestras ciudades, un proceso callado y muchas veces desconocido está minando las bases mismas de nuestra propia supervivencia. Según las proyecciones de científicos conocedores, la humanidad se encamina ciegamente hacia un infierno que, hasta ahora, somos incapaces de concebir.

La acelerada destrucción de nuestros recursos naturales renovables, de nuestra rica diversidad biológica, nos depara un futuro de creciente hambre, enfermedad y degradación paulatina e irreversible de la vida. En otras palabras, estamos clausurando el futuro al cancelar ciegamente sus posibilidades, mediante la insensata destrucción de especies cuyos beneficios para el ser humano están aún por estudiarse.

Contemplado en sus cifras frías, el proceso de pérdida de especies de flora y fauna, nos recuerda otra serie de cifras a la inversa: las de la explosión demográfica. Salta a la vista que cada día somos más seres humanos con menos recursos aprovechables. Pero mientras el problema del crecimiento demográfico es ampliamente conocido y ha recibido la atención prioritaria de gobiernos, instituciones científicas y asociaciones civiles en todo el mundo, la desaparición de especies, el empobrecimiento de nuestro ambiente natural, es un problema casi totalmente ignorado o incomprendido, excepto por pequeños grupos de científicos y conservacionistas que contemplan el proceso con creciente alarma. La estimación de la destrucción actual y los pronósticos para el futuro son escalofriantes.

Si bien la naturaleza incorpora la extinción como parte de su proceso evolutivo, esta se da al ritmo de una especie por cada mil años, aproximadamente. Antes de 1600, la injerencia del hombre en la desaparición de especies fue mínima. Pero, entre 1600 y 1900 se registró la pérdida de 75 especies conocidas, casi todas ellas mamíferos, reptiles y aves. De 1900 a 1950 desaparecieron otras 75 especies conocidas, también mamíferos, reptiles y aves. No existe registro de pérdidas de plantas, invertebrados y otras especies igualmente importantes en los ecosistemas.

A partir de 1960 este ritmo se disparó en forma geométrica, pasando de una especie por mes, a una por semana y, actualmente, más de dos por día. Para la década de los 90 estaremos perdiendo una especie por hora y de seguir así, para el año 2000 habrán desaparecido para siempre de la faz de la tierra entre 500 mil y un millón de especies.

Comprendo que estas cifras no son nuevas para los asistentes a este simposium, pero es necesario repetirlas una y otra vez y difundirlas en forma masiva, para poder contar todos nosotros, científicos y conservacionistas con el apoyo de una conciencia ciudadana fuerte.

Quizá lo que más preocupa es percatarnos de que destruimos lo que ni siquiera conocemos. De las aproximadamente 30 millones de especies de flora y fauna en el mundo, sólo una mínima parte ha sido descrita por la ciencia; menos aún han sido estudiados a fondo para sus posibles usos alimenticios, medicinales e industriales.

De hecho, en la actualidad unas 20 especies de plantas básicas proporcionan el 90% de la alimentación mundial, aunque se estima que existen más de 80,000 especies comestibles en el mundo.

En cuanto a productos medicinales, más del 50% existentes actualmente proceden de menos del 5% de especies sometidas a la investigación y en cuanto a la industria, día a día se descubren aplicaciones concretas de sustancias provenientes de plantas y animales para el mejoramiento de

productos en el mercado o para la producción de nuevos.

No obstante, estamos destruyendo nuestra reserva de posibilidades, no por una inteligente y científica selección humana, sino por ignorancia.

Quizá el más grande problema para la conservación no sea tanto el afán de lucro inmediato, como el desconocimiento. Cuántas veces hemos oído a alguien preguntar con toda ingenuidad, ¿y para qué sirve proteger especies raras de plantas y animales cuando hay niños muriendo de hambre? ¿para qué sirve aquella flor, esa especie de tortuga marina, aquel árbol? ¿en qué nos afecta que desaparezca?. Toda labor de conservación y de investigación científica será doblemente difícil mientras no logremos crear una conciencia clara de la importancia de la diversidad biológica y su conservación para el futuro benéfico de nuestra propia especie. Pero no podemos esperar que surja esta conciencia para tomar acciones concretas. Acción y difusión deberán ser simultáneas, de la misma manera en que se deben combinar mediante nuevas técnicas, la conservación y el desarrollo.

El tema de este simposium es "Fauna Silvestre", pero sabemos que la protección de cualquier especie de fauna se logra únicamente con la protección de un habitat adecuado y que esto a la vez, significa que la diversidad del medio ambiente también debe protegerse.

Con el fin de ayudar a la conservación cabal de esta meta, se fundó PRONATURA en 1981, por un grupo de ciudadanos preocupados y conscientes del problema ecológico. Con el fin de fomentar y apoyar la identificación, protección legal y manejo permanente de un área ecológica significativa en cada bio-región de México, para asegurar la conservación futura de la gama completa de diversidad natural, PRONATURA ha optado por un enfoque específico hacia la protección directa de habitats prioritarios que contengan elementos amenazados de nuestra diversidad biológica.

Hasta ahora, PRONATURA ha llevado a cabo una importante labor de conso-

lidación institucional que le permita emprender desde una base sólida, acciones concretas de conservación. Aunque hemos participado en programas enfocados a la protección de algunas especies como medidas de emergencia para tratar de evitar su inminente extinción, estamos conscientes de que estas acciones no atacan el problema básico de la conservación de la diversidad biológica, o sea, la destrucción paulatina de los habitats. Mientras no se atiende este problema, el número de especies que requieran de acciones de emergencia irán en aumento cada año a medida que se vayan reduciendo los ecosistemas naturales que los sostienen.

Como toda asociación civil, no lucrativa, PRONATURA se encuentra limitada en sus recursos, tanto humanos como económicos. Por ello, estamos elaborando una estrategia nacional que nos permita aprovechar los recursos existentes al máximo, para asegurar la protección definitiva de áreas prioritarias, en coordinación con todos los sectores de la sociedad involucrados.

Para lograr esto, PRONATURA busca establecer relaciones de trabajo y apoyo mutuo con instituciones de investigación, para la evaluación científica de la situación de la diversidad natural y la identificación de las zonas geográficas del país que son prioritarias.

Asimismo, nos esforzamos por establecer relaciones de cooperación estrecha con organizaciones privadas locales capaces de instrumentar, en coordinación con las autoridades, la población local y las instituciones científicas, la protección y el manejo permanente de las áreas identificadas para la conservación.

El apoyo de PRONATURA a las organizaciones locales se dará en áreas de organización institucional, asesoría legal y científica, y apoyo para la captación de fondos económicos.

A la vez, PRONATURA trabaja y seguirá trabajando para crear una clara conciencia ecológica en el público en general, dando a conocer amplia-

mente los esfuerzos realizados por las organizaciones locales, conjuntando a través de estos programas una amplia membresía ciudadana, cuyo apoyo, tanto financiero como con trabajo voluntario, es indispensable en todo momento.

Ninguna asociación, ninguna institución, podrá enfrentar sola el reto por delante. El nuevo clima de conciencia nacional, la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, el surgimiento de múltiples grupos conservacionistas dedicados a diversos aspectos del problema y a la limpia difusión que éste ha recibido en los últimos años, debe alentarnos a la realización de acciones concretas, en conjunto, aprovechando las posibilidades de todos y cada uno de los sectores de la sociedad; buscando fórmulas que eviten la duplicidad de acciones; compartiendo responsabilidades y conocimientos para encontrar las alternativas que permitan unir desarrollo y conservación. PRONATURA, sinceramente expresa sus mejores deseos que este tipo de colaboración sea uno de los resultados concretos y efectivos de este simposium.

## WATERFOWL, INTERNATIONAL VIEW

James M. Shepard, Director, National/International Operations,  
Ducks' Unlimited, Inc., Long Grove, Illinois, USA.

Good morning, ladies and gentlemen. I am most pleased to have the opportunity to be present at, participate in, the 1st International Wildlife Symposium. I want to congratulate the sponsors of this important conference and am personally pleased that you have been able to put together a very distinguished group of natural resources and wild-life professionals to present papers at this conference. Although my personal background spans over 35 years of working professionally in the wildlife field, my time has been devoted exclusively to waterfowl matters for the past 10 years.

I do want to briefly discuss, with you, Ducks Unlimited's (DU) organizational structures and give you a brief picture of what it has done for the waterfowl resources in North America. However, before discussing DU, my involvement with waterfowl matters has extended beyond our continent, and for that matter the hemisphere, by serving as the delegate to the International Waterfowl Research Bureau (I.W.R.B.) and the C.I.C., or International Council for Game and Wildlife Conservation. The I.W.R.B., known to many of you, is a multi-nation organization based in Slimbridge, England and has as its sole objective the enhancement and assistance to the waterfowl and waterbird resources throughout the world. DU has been affiliated with the organization since 1978 and I am proud to say that we were able to contribute a small sum of money to them for the inventory and census work that was undertaken in both South and Central America in 1983 and 1984. As a matter of fact, their annual meeting was held this year in Paracas, Peru, during the week of February 11. Nearly all of the countries in South America and Central America were represented by delegates at this important meeting. Some of you in the room may have met and worked with the chief researcher of the I.W.R.B., Dr. Derek Scott. The publication of the transaction is not yet completed but it is my understanding that it will be before

this year is out. I think one of the ancillary benefits to this important wetlands survey was the contacts made and knowledge gained by government officials for retaining valuable wetlands in their countries. I think I can speak honestly from experience in the U.S. where little consideration was given to wetlands early on in this century. Agricultural demands were such that wetlands were drained at a very rapid rate with over 45% of our important wetlands having been totally destroyed. The seriousness of this is evident in budgetary considerations by the Fish and Wildlife Service - millions and millions of dollars to preserve and enhance the remaining wetlands of importance in our country.

Moving from South and Central America, The I.W.R.B. plans to do a similar study in Asia, again recording important wetlands and working with governments regarding their maintenance. These programs fit very nicely into the intent of the RAMSAR Treaty, which is the convention of wetlands of international importance especially as waterfowl habitat. This treaty was formalized in Iran in 1971 and now has over 3 dozen countries throughout the world protecting important wetlands through the process of the treaty.

I commented on the C.I.C., or International Council for Game and Wildlife Conservation. It is a multi-national organization based in Paris, France. The organization is primarily European in nature, although it does have some African nations and one or two South American countries as members. DU again affiliated with this organization in order to assist and keep abreast of actions that are impacting waterfowl resources on the European continent and elsewhere around the world. I attended a recent meeting in Dakar, Senegal of the organization which was attended by representatives of most of the African nations. Most of Europe's waterfowl are raised in the Scandinavian countries or the U.S.S.R., migrate south through east and west Europe into the wintering areas in southern Spain, Italy, and North Africa. The importance of wetlands to migratory waterfowl in Africa was explained but as expected

financing problems to preserve wetlands is the key to the issue. Additionally, the International Union for Conservation and Natural Resources has engaged the service of wetlands experts to help advise cooperating nations, and it is my understanding that the World Wildlife Fund also has people with wetlands management expertise.

Collectively, there are efforts underway worldwide to assist waterfowl-waterbird along with wetlands conservation. Greater knowledge of the values of wetlands by governments is still needed in order to preserve those key areas worldwide. Notwithstanding everything that has been commented on that would indicate progress in our efforts to conserve wetlands, I do believe that we are slipping badly, which leads me into the DU story on this continent.

Ducks Unlimited, a private non-profit organization, was founded nearly half a century ago, during some pretty rough times known as the infamous dustbowl days. Conservation in the U.S. during the 1930's was just beginning to get a toe-hold on the continent when it had to contend with a crippling economic depression, the like of which has not been witnessed since. Public ignorance coupled with the natural scheme of things brought North American waterfowl resource to the brink of extinction. As a result, a small group of individuals who felt that the waterfowl populations has dropped to the point where some species might become extinct and others greatly endangered, chartered an organization to increase and stabilize waterfowl populations on the continent. Extensive biological surveys proved that it was Canada's vast nesting grounds that held the key to waterfowl survival on the continent. The studies showed that Canada produced more than 70% of North America's wild ducks and geese, especially in the prairie providences of Alberta, Saskatchewan, and Manitoba. The federal duck stamp monies achieve through the sale of duck stamps initiated in 1934 in U.S. were limited by law for expenditure within the lower United States. As a result, tax deductibility status was granted to DU when it indicated from the outset that it planned to expend most of its funds for the restoration and development of wetlands in Canada. In



1938, DU Canada was formed with the primary purpose of identifying wetlands that needed protection. By receiving land-use easements on their critical wetlands, DU Canada also opened the door for management of the areas. From the beginning, DU's programs were designed to be multi-purpose. Project development included the control of flood waters in the spring, which were not only troublesome for agriculture, but harmful to wildlife as well. Development also included the dikes, levees, dams and water control structures, etc., to hold water as close as possible to levels that would maximize waterfowl and waterbird production. Once this had been accomplished, the water could be made available to farmers, ranchers, and the general population. There was no cost to DU Canada for the easements for the property for conservation purposes, and land ownership would not change hands. In the early days, the growth of DU, both in the U.S. and Canada, was slow but since the mid-1960's, it has grown at a very rapid rate. As fund-raising revenues increased, wetlands management expanded from the prairie provinces of Canada to the west coast and then on through Ontario, Quebec and into the maritime provinces along the Atlantic seaboard.

Just 11 years ago, DU had expanded to the point where it could assist in the management of Mexico's important marshes where from 10 to 40 million waterfowl spend their winters. As a result of this expansion, DU Mexico (known as DUMAC) was established. I will not comment on their progress since Dr. Eric Gustafson, executive director of DUMAC, is present today and will be speaking during the symposium. However, it is fair to say that Mexico is a very important wintering area for this continent's waterfowl resources, and DUMAC is diligently working to preserve Mexico's best waterfowl wintering habitat. Dr. Gustafson has also undertaken some cooperative projects in Honduras, and it is my understanding that he will be assisting in Belize. Both Puerto Rico and Costa Rica have recently contacted DU, Inc. in the U.S. and DUMAC, for assistance and advice in establishing a similar organization in these countries.

As DU continued to grow, it became possible for the organization to

become involved in the continental U.S. Previous efforts had not been undertaken in the U.S. by DU, as it was felt that the Department of Interior's budgets were adequate for preserving and managing wetlands in the lower 48 states. However, it became readily apparent to the DU board that production areas and wintering areas in the U.S. could be enhanced if DU would assist. As a result, a field office was opened in Bismarck, North Dakota in the northern prairies of the U.S. in 1984 to work on wetlands there. Initial efforts last year helped to improve over 3,000 acres (1214.6 h.) and during 1985, over 40 projects were already on the drawing board. Additionally, DU has a new program - designed to assist the state fish and game departments in the U.S. with their wetlands waterfowl management programs. We have budgeted \$3.5 million for this effort during 1985 and the amount should increase in the future. DU's success has been equally as great in Canada and more recently in Mexico. Each has their own membership programs and each has their own fund-raising network. DU, Inc. membership will reach approximately 620,000 members by the end of 1985. In the all important category of habitat development, the acreage figures stand as follows: Canada -3.5 million acres (1.42 million ha.); Mexico 75,000 acres - (27,778 ha) and 3-5,000 acres (1,214.6-2,024.3 ha) in the U.S.

A small DU organization was established ten years ago in New Zealand, and they have created excellent waterfowl management programs in that country. The group works closely with the New Zealand wildlife - department. DU functions have been held in the middle east and have also been scheduled in Europe, although formal organizations have not been started. DU has been able, through the dedicated help of its - volunteers in the U.S. Canada, and Mexico, to achieve conservation - objectives which governments sometimes have difficulty attaining. Cooperative programs can be expedited when there is no necessity to work through state departments or bureaucratic red tape. DU is - optimistic about the future, and looks forward to enchancing the waterfowl resource, particularly on the North American continent, but with an eye on the worldwide management of our wetland heritage. Again, may I say that I am extremely pleased to be with you during this - important symposium, and will look forward to talking to many of you during the proceedings.

## DUMAC Y LAS AVES ACUATICAS MIGRATORIAS EN MEXICO

Dr. Eric W. Gustafson, Vicepresidente Nacional y Ejecutivo de Ducks Unlimited de México, A.C. (DUMAC)

### INTRODUCCION

DUMAC inicia su segunda década de actividades, renovando el compromiso adquirido hace once años, trabajar en pro de la conservación y desarrollo de la fauna silvestre en unión con los Estados Unidos, Canadá y Nueva Zelanda.

Durante 1984 las condiciones para el desarrollo de nuestros proyectos fueron muy favorables, logramos mantener un ritmo constante de crecimiento. Estamos seguros de que con la participación entusiasta de todos los socios y el apoyo que nos brindan las asociaciones hermanas de Ducks Unlimited, seguiremos adelante en esta noble tarea a la que hemos sido llamados.

Desde la fundación de DUMAC en 1974 y hasta 1981, se realizaron tres proyectos de habitat: Lerma, en el Estado de México; Santiaguillo, en Durango y Las Garzas, Fase I, en Colima; en los cuales se rehabilitaron 7027 hectáreas de habitat y se formaron 71 kilómetros de litoral.

En 1982 terminamos exitosamente nueve proyectos en los Estados de Tamaulipas, Nuevo León y Yucatán; se inició el programa de anidamiento para el pato real (Cairina moschata), se colocaron 2450 cajones de anidamiento en los Estados de la costa del Golfo. Se importó la "Cookie Cutter" (máquina trituradora de vegetación nosiva) para eliminar el tule y otros tipos de vegetación nosiva. En este año DUMAC rehabilitó 5463 hectáreas con 95 kilómetros de litoral.

En 1983, DUMAC terminó nueve proyectos en diferentes Estados del país, donde se rehabilitaron 8230 hectáreas y se construyeron 110 kilómetros de litoral. Por primera vez se realizó un proyecto fuera de México, en

Honduras, Centroamérica, en donde se fomentó la reproducción del pato real (Cairina moschata), por medio de la colocación de 150 cajones de anidamiento en la ribera del Río San Francisco.

Al finalizar la primera década de existencia de nuestra Asociación se han concluido exitosamente treinta y dos proyectos de habitat en muchos Estados de nuestro país, los cuales representan 23,098 hectáreas de ciénegas rehabilitadas con 366 kilómetros de litoral. A consecuencia del desarrollo del habitat para las aves acuáticas, grupos de campesinos se han beneficiado.

#### PROYECTOS 1984

Seguimos adelante con nuestro objetivo de dar prioridad y poner especial atención a las actividades relacionadas con la realización de los proyectos de habitat.

1984 ha sido un año de éxitos significativos en este aspecto; durante el presente período, once proyectos fueron exitosamente terminados, ocho se encuentran en proceso y once forman parte del programa considerado para desarrollar en 1985.

Los proyectos terminados representan un beneficio directo de habitat de 2,331 hectáreas.

#### - Babícora-Chihuahua

Esta importante área de invernamiento de aves acuáticas y en la cual habitan infinidad de especies nativas, se encontraba a baja capacidad debido a la carencia de agua permanente. DUMAC rehabilitó una porción de la ciénega, construyó islas que ofrecen refugio, alimento y el posible anidamiento de especies residentes. Este proyecto representa 151 hectáreas de habitat.

#### - El Gato-Coahuila

El Gato es una ciénega que se localiza en la zona semiárida del norte de Coahuila. Aquí se rehabilitó la ciénega y se construyeron islas artificiales. Además, se logró la recuperación de un 170% del volumen de agua de la ciénega, habilitándose un total de 121 hectáreas.

- Chema-Coahuila

Chema está situado también en una zona semiárida donde el agua es escasa y altamente valorada. En este lugar ampliamos el espejo, recuperando 25 hectáreas.

- Don Martín-Coahuila

Don Martín es una de las principales presas del Estado de Coahuila, comprende una vasta extensión y es una área tradicional de invernadero para las aves acuáticas.

En los límites de la presa se forman importantes ciénegas que en ocasiones, debido a la baja del nivel del agua, se veían desecadas temporalmente, DUMAC rescató estos lugares a través de la construcción de bordos que les permitan retener el agua, transformando 605 hectáreas en ciénegas perennes.

- El Tulillo Fase II-Coahuila

En la primera fase de este proyecto que está situado en una zona eminentemente árida, DUMAC rehabilitó la ciénega, levantó bordos y compuertas, construyó 55 islas y desarrolló un sistema de ciénegas, compartimientos que se alimentan con los escurrimientos del vaso. En la segunda etapa, resolvimos el problema de la erosión causada por el torrente alimentador, desarrollando un sistema de niveles de agua, logrando recuperar una área de 25 hectáreas.

- Mini Habitat II-Coahuila

El Programa de Mini-Habitat para las zonas áridas, consiste en cercar el perímetro de los abrevaderos, dejando corredores para que el ganado se acerque sin que tenga acceso a las áreas cercadas. Mediante este programa se permite la recuperación de la cubierta vegetal y se reduce hasta cierto punto la evaporación del agua, tan codiciada en estas zonas. En esta segunda etapa seguimos adelante con muy buena respuesta por parte de los propietarios. Estos pequeños reservorios representan un oasis para las aves acuáticas, así como para las especies residentes de palomas, codornices y pequeños mamíferos que ahí habitan.

- Charco Largo-Nuevo León

Este proyecto también se localiza en una zona semiárida, donde la conservación del agua es el objetivo primario. En este lugar, ampliamos los bordes de la ciénega, desazolvamos el área y recuperamos el espejo. El área circundante fué reforestada, habilitando noventa hectáreas.

- Presa Larga-Nuevo León

Esta gran presa se encuentra en terreno ejidal y representa un gran potencial para el desarrollo de fauna silvestre y un especial área de invernamiento para las aves acuáticas migratorias.

El programa desarrollado aquí consistió en transformar las 32 hectáreas en un gran complejo de islas; desazolvamos el área, levantamos los bordes, habilitamos las compuertas y el vertedor, además, implementamos por primera vez un sistema para reducir la contaminación del agua.

En este proyecto hemos recibido la cooperación de los miembros del ejido; ciento setenta familias que se benefician directamente, utilizando el agua para la agricultura y la ganadería.

- La Laja-Nuevo León

La Laja forma parte de nuestro programa de creación de nuevas ciénegas, se encuentra adjunto al proyecto Peñitas. En este lugar desmontamos y preparamos 182 hectáreas para que fueran llenadas con las lluvias de temporal y por los escurrimientos del conjunto de ciénegas de Peñitas que antes se perdían.

- El Tular-Guerrero

El Tular es un claro ejemplo de lo que podemos hacer con la "Cookie-Cutter" - Devoradora DUMAC. Esta enorme ciénega localizada en una área tropical, estaba saturada de tule, lo cual impedía que las aves pudieran aprovecharla al máximo. Con la "Cookie Cutter" abrimos canales de doce metros de ancho, logrando recuperar un espejo de agua de 1,011 hectáreas.

- Guayambre-Honduras, Centroamérica

Este es el segundo proyecto realizado en ese país. En la primera ocasión llevamos a cabo un programa de cajones de anidamiento en el Río San Francisco. Ahora, rehabilitamos una pequeña ciénega llamada Guayambre, la cual será, dentro de poco tiempo, un lugar propicio para el desarrollo del pato real y del pato pijiji.

#### CONSIDERACIONES FINALES

Queremos mencionar algunas consideraciones que anteceden a la realización de un proyecto. En nuestro país, antes de iniciar un programa de desarrollo de habitat, ya sea en propiedades particulares o del sector público, tenemos que cubrir una serie de requisitos legales. Afortunadamente en la mayoría de los casos esto es un procedimiento simple, en otras ocasiones estos trámites llevan más tiempo.

El personal de la Dirección de Construcción y Conservación es el res-

ponsable de llevar a cabo esta actividad. El proyecto queda aprobado - después de que los biólogos e ingenieros lo evalúan a través de estudios técnicos y de viabilidad, análisis topográficos, pluviales y ecológicos. Concluida esta etapa, siguen las negociaciones con las partes involucradas hasta la aprobación final.



BIOLOGICAL RATIONALE FOR THE CONSERVATION OF THE OVERWINTERING SITES OF THE MONARCH BUTTERFLY, DANAUS PLEXIPPUS L., IN THE STATES OF MICHOACAN AND MEXICO

Lincoln P. Brower, Department of Zoology, University of Florida, Gainesville, Florida, USA (Representing the Monarch Project of the Xerces Society and I.U.C.N.)

Abstract: Less than a decade ago elusive overwintering areas of the states of Michoacan and Mexico. Now recognized as one of the most spectacular and important of the world's phenomena, these overwintering sites are endangered by logging activities, populational incursions, and tourist impact. Research supported by Pro-Monarcha, A.C. and the World Wildlife Fund has defined key determinants and limiting factors of the monarch's overwintering behavior. Originally a tropical species, the monarch has recently evolved a unique migratory biology. Leaving their Mexican overwintering sanctuaries at the end of March, the surviving monarchs fly northward into the U.S., lay their eggs on the resurgent spring Asclepias (milkweed) flora, and die. Their offspring then disperse and continue to reproduce over vast areas of the central and eastern U.S. and Canada. Monarchs can neither survive the winter in the north due to severe low temperatures nor overwinter in the hot and humid tropics. Therefore, the massive numbers of fall migrants seek out the cool and thermally stable Oyamel fir sanctuaries which are located in the Transvolcanic Mountains of central Mexico. These forests are Pleistocene relicts, occur as highly specialized ecosystems between 2400 - 4000 m altitude, and are very limited in geographic extent. The forests interact with the topographic, wind, and moisture patterns to produce a set of microclimatic characteristics which enable the monarchs to survive the winter. Forest disturbance is precariously unbalancing these microclimatic requirements by allowing larger temperature and moisture fluctuations, which in turn increase butterfly mortality. If forest conservation is not enacted in the immediate future, total collapse of the migratory phenomenon will occur.

## PROLOGUE

Mexico possesses a complex biota both because of its interface between the temperate North and tropical South America, and because of its extensive late Cenozoic orogeny which has produced great topographic and climatic diversity. Richly endowed with major elements of both biotas as well as large numbers of endemic species, Mexico also provides winter refuges for many species of migrant North American animals. Although the marvelous biotic diversity has long been a focus of international studies, there remained hidden one of the most important biological phenomena discovered in the 20th century. In the high mountain Oyamel fir forests of the central highlands in the states of Michoacan and Mexico, a dramatic and beautiful biological play unfolds each November. Wave after wave of migrant monarch butterflies arrive and settle on the boughs and trunks of the firs. As the weeks pass, tens of millions of butterflies festoon the trees and form densely packed colonies that range in size from less than 0.1 to more than 3 ha in extent. By December, the aggregating is completed, and the butterflies enter a phase of extreme quiescence. Later, as the days lengthen, the butterflies become increasingly active, begin mating, and by the spring equinox flow out of the mountain valleys in successive waves of tens of thousands of individuals. Having survived for more than six months, the monarchs remigrate northward to their summer breeding range where they seek out young milkweed plants. Before dying by June, they oviposit upon these plants and renew their populations across vast areas of the United States and Canada. My paper addresses why conservation of the Mexican Oyamel forests is essential for the conservation of the monarch butterfly overwintering phenomenon in eastern North America.

## THE MIGRATION AND OVERWINTERING CYCLE OF THE MONARCH BUTTERFLY

The monarch butterfly is unique among the 157 species belonging to the tropical butterfly subfamily Danainae (Ackery and Vane-Wright 1984) in having evolved an extensive migratory behavior. Leaving

overwintering habitats in the early spring, the monarchs rebuild their populations over several summer generations by ovipositing on the seasonally abundant Asclepias flora of temperate North America, a flora which has undergone an adaptive radiation to 108 known species during the Cenozoic era (Woodson 1954). However, because of its tropical origins, the last generation of monarchs produced in Canada and the United States during the late summer must migrate to overwintering grounds. By suspending their reproductive activities in moist and cool overwintering areas where they are largely able to avoid freezing, monarchs escape the northern winter. The cycle completes itself in late March and early April when the surviving monarchs remigrate to the north (Young 1982, Gottfried 1984, Brower 1985, Herman 1985). Fall migrants travel as far as 3000 km to Mexico, and the return migration of the same individuals the following spring can be as far as 3500 km (Urquhart and Urquhart 1978, 1979). The fact that individual fall migrants are several generations removed from their spring antecedents indicates that the migration is an inherited behavior pattern.

Following Williams (1958), Urquhart (1960) recognized that North American monarchs comprise two major populations (Fig. 1). The first breeds west of the Rockies and migrates to numerous overwintering locations along the coast of California from north of San Francisco to San Diego, and possibly further south. The second is much larger and occurs east of the Rockies to the Atlantic Coast. While some of these eastern butterflies precariously overwinter along the Gulf Coast (apparently all succumb to freezing every few years), most migrate to high altitude Oyamel fir forests of the Sierra Volvanica Transversal in the states of Michoacan and Mexico (reviews in Brower 1985, Calvert and Brower, in prep.). We have found a few scattered aggregations in Mexico outside the major overwintering area, but these have always been small, have not formed every year, and have been subject to high mortality. In two separate years an outlying colony (= Site Beta in Calvert and Brower, in prep.) experienced nearly total mortality (Calvert, unpublished observations).

During the fall migration, monarchs of the eastern population fly in a highly directional south to southwesterly path and funnel through Texas into eastern Mexico, where they encounter the ranges of the Sierra Madre Oriental. There they appear to change course and follow the mountain ranges in a southeasterly direction, eventually turn southwesterly to cross them, and finally reach the central portion of the Transvolcanic Range.

#### LOCATION OF THE OVERWINTERING SITES IN THE TRANSVOLCANIC OYAMEL ECOSYSTEM

The Transvolcanic Range of Mexico extends for about 640 km across Mexico between the 19th and 20th parallels and constitutes a unique biotic province in North America (Moore 1945, Goldman and Moore 1946). It appears to have had its origin in two periods of volcanic activity, first during the Miocene which affected all Mexico, and then during the Pliocene through the present which has accounted for most of the uplift as well as the many volcanic peaks of the region (Thayer 1916, Garfias and Chapin 1949). Thus, the overwintering phenomenon may be of very recent origin (see Duellman 1965, for a discussion of the geological, vegetational, and climatic characteristics of Mexico during the Pleistocene).

The higher massifs in the Transvolcanic Range support a disjunct series of limited boreal forests dominated by A. religiosa (Leopold 1950, Figure 3 in Duellman 1965; Sanchez 1976, de Miranda et al. 1977; Annon. 1981a,b). This Oyamel ecosystem occurs on mountainous islands in a belt between approximately 2400-4000 m which is frequently enshrouded in fog, especially during the summer wet season (Leavenworth 1946, Egger 1948, Goldman 1951, Duellman 1965). All major overwintering colonies occur in these fir forests located on approximately 10 separate mountain ranges at isolated sites restricted within a remarkably small area of about  $400^{\circ}\text{km}^2$  between  $19^{\circ}10'$  -  $20^{\circ}00'$  north latitude and  $100^{\circ}$  -  $100^{\circ}20'$  west longitude. (For a map of all areas within this region, see the report of Ing. Alberto Cruz, President of the State

of Michoacan Forestry Commission). These findings are based on ground surveys by Mexican and American investigators from 1977 - 1983 together with helicopter reconnaissance by Brower and Calvert in the spring of 1981 (made possible by Governor Cuauhtemoc Cardenas of Michoacan and the Subsecretary of the Federal Department of Forestry and Fauna). Further explorations by Dr. William Calvert and Sr. Javier de la Masa did not locate permanent colonies in other apparently favorable Oyamel forest habitats in areas east of Toluca, in the States of Chiapas, Guerrero, and Oaxaca, or in the highlands of northern Guatemala.

Approximately 22 colonies measured (after 3 December) between 1976 and 1982 ranged in size from 0.10 to 3.29 ha, with a mean of 1.14 ha and a s.d. of 1.07 ha (Calvert and Brower, in prep.). Two independent, conservative estimates indicated approximately 10 million butterflies per hectare (Brower 1977; Brower et al. 1977; Calvert, in prep.), i.e. the colonies contained an average of 11.4 million with a range 1 to 32.9 million butterflies (s.d. = 10.7 million). In comparison, the largest colony reported in California between 1975 and 1984 contained 120,000 butterflies (Tuskes and Brower 1978, Dayton and Bell-Dayton 1985).

Whether monarchs overwinter or did so prior to forest degradation in various fir refugia to the east and west of this area is unknown, but is implied by the geographic data of Urquhart and Urquhart (1980). The search for further overwintering sites might profitably follow the Bosque de Oyamel key in the recent detailed 1:1,000,000 vegetation maps of Mexico (Anon. 1981a,b; see also p. 115 in de Miranda et al. 1977).

All evidence points to the intact Oyamel forest ecosystem as the primary ecological requisite for the successful overwintering of the monarch butterflies. Their survival depends on a balance of climatic factors requiring that the weather be (1) cold enough to maintain the butterflies in a state of reproductive torpor, but not so cold as to kill them; (2) warm enough to allow them to maintain the integrity of their clusters, but not so warm as to result in excessive activity;

and (3) wet enough to prevent desiccation and forest fires, but not so wet and cold as to cause excessive inactivity. The Oyamel forests generate and maintain microclimatic parameters that are critical for the monarchs' winter survival. Their high altitude causes adiabatic cloud formation, assuring adequate moisture, and also results in sufficiently cool temperatures to maintain the monarchs in a state of reproductive inactivity. Although freezing and snow occur at and above the altitude of the fir belt during the winter (Goldman and Moore 1946, Duellman 1965, Mosino-Aleman and Garcia 1974, Urquhart 1976b, Urquhart and Urquhart 1980, Calvert et al. 1983), temperature extremes characteristic of the northern boreal climate are moderated because of the tropical latitude (see Fig. 2). As a result, the area has substantial thermal stability (Mosino-Aleman and Garcia 1974) which makes it possible for the monarchs to overwinter at relatively low temperatures in a state of reproductive torpor and reduced, but not total, inactivity (Calvert and Brower, in prep.).

#### ALTITUDINAL RESTRICTIONS WITHIN THE OYAMEL FOREST ECOSYSTEM

All of the Mexican colonies have been restricted in altitude from 2928 to 3400 m (mean = 3139 m; s.d. = 120 m), and have occurred only in those fir forests which extend to the mountain tops. This extreme localization apparently results from the monarch's range of climatic tolerance: mountains that are too low fail to capture sufficient moisture, whereas those that are too high, even if they have the requisite fir forests, probably generate storms and cold air drainage that exceed the butterfly's low temperature tolerance. Lethal temperatures were recorded during a severe storm in the 1980-1981 overwintering season at the Site Alpha Research Area in the Sierra Chincua located in northeastern Michoacan (site description in Brower et al. 1977; see also Figure 5). Heavy winds, rains, hail, freezing temperatures as low as  $-5^{\circ}\text{C}$  and intermittent snowfall over a period of 12 days knocked down, buried, and killed an estimated 2.5 million butterflies (Calvert et al. 1983).

## OVERWINTERING REQUISITES PROVIDED BY THE OYAMEL ECOSYSTEM

### The Capture of Moisture: Maintenance of Water Balance

In January 1983, Site Alpha was engulfed by a winter storm system that lasted for 6 days. As moisture-laden winds blew in off the Pacific Ocean from the southwest, the top of the ridge from approximately 3350 m to 2750 m became enveloped in clouds, the moisture condensed on the Oyamel, and then dropped from them as a continuous light rain. In contrast, no precipitation fell either in locally cleared areas within the immediately adjacent forest, or even in areas where one or two trees had been removed, although both of these areas were also enshrouded in fog. While more evidence is needed to quantitate this for-drip precipitation, the evidence suggests the existence of a positive feedback interaction between the intact forest and adiabatic moisture: i.e. the development of the forest requires the adiabatic moisture, and once developed, the forest captures more moisture thereby enhancing its own development, and so on.

Observations in this same area provided data for the extreme dependence of the butterflies on moisture. Between November 1979 and 1980 little precipitation fell throughout the area, and in late January three butterfly colonies at the 3200 m contour broke up and reformed into one large colony lower in the valley at the juncture of two streams. Even in wet years, extensive flights to water occur on warm clear days and as the dry season progresses these sorties involve increasingly greater numbers of butterflies and are extraordinarily beautiful. Clean and continuously flowing streams are therefore another requisite for viable overwintering.

### Preservation of Stored Lipids

Fall migrants more than double their lipid contents as they approach the Mexican sites with the result that individual butterflies begin the overwintering season with large energy reserves. From November to March, the butterflies utilize about half of these lipids, and some

individuals become perilously lean (Fig. 3). Because nectar sources are effectively unavailable during the overwintering period, conservation of these lipid stores is considered crucial for the butterflies' survival through the winter, and possibly also in determining the potential distance of their remigration as well as their fecundity (Brown and Chippendale 1974, Tuskes and Brower 1978, Chaplin and Wells 1982, Walford 1980, Walford and Brower, in prep.).

The low ambient temperatures which prevail in the shade beneath the Oyamel forest canopy -- in contrast to the higher temperature in open areas (Fig. 2) -- are ideal for conserving the stored lipids (Chaplin and Wells 1982). However, where the canopy has been opened by selective tree harvesting or even by singly removed trees, light penetrates and falls upon the clusters. The instinctive response of monarchs exposed to direct sunlight is to bask, warm their thoracic musculature, and then fly about (Kammer 1970, 1971; Kammer and Bracchi 1973; Masters, Brower, and Malcolm, in prep.) thereby burning valuable lipid reserves. Consequently, forest thinning results in premature lipid expenditure.

#### The Forest as an Umbrella 1: Protection from Physical Damage by Storms

Monarchs from their clusters principally upon the central portion of the Oyamels and on their trunks, so that the upper branches moderate direct physical battering by storms. Even so, in three of our nine seasons periodic observation (1976-1985), major storms accompanied by gale-force winds, heavy rains, hail, and snow, soaked and dislodged many butterflies from the branch clusters. Observations during two major storm periods in January 1981 (Calvert et al. 1982, 1983, and 1984) indicated that prolonged rainfall soaked the butterflies to the point where many lost their footholds and fell to the ground. Where trees had been removed by cutting, this effect was greatly exaggerated by heavy winds which dislodged hundreds of thousands of butterflies. During January 1983 another Site Alpha colony formed in an area where considerable forest thinning had taken place and another winter storm



lashed the trees and branches with such wind force that at least one third of the colony was dislodged. Butterflies may not discriminate between intact and partly-thinned forests, so partial forest thinning may well be particularly dangerous to them.

#### The Forest as an Umbrella 2: Protection from Nocturnal Freezing

Calvert and Brower (1981) and Calvert, Zuchowski, and Brower (1982, 1983) have analyzed several aspects of the thermal microclimate balance in the Oyamel forest ecosystem. On clear nights rapid radiational heat loss leads to frost formation both on the upper exposed portions of the Oyamels and on the ground in open areas, which are windows to the cosmic cold. Butterflies which fail to return to the shielded protection of the forest are therefore subjected to the inoculative freezing of condensed dew on their bodies which kills or irreparably damages them. On clear nights, temperatures in areas of the Oyamel forest which had been partially thinned by standard forestry management techniques proved to be depressed sufficiently to result in substantially increased butterfly mortality. Subsequent measurements of freezing points of monarchs (Fig. 4) indicated a sigmoidal increase in mortality with progressively lower temperatures. This effect is exacerbated if the butterflies are wet (Anderson and Brower, in prep.).

During storms when huge numbers of butterflies are dislodged, ambient colony temperatures are too low for them to fly back to the clusters, so that they remain thermally trapped in exposed positions on the ground. As the temperature warms to about 8°C, the butterflies are still unable to fly but can slowly crawl up into less exposed positions on twigs, rocks, or any vertical vegetation. Calvert and Cohen (1983) found that crawling up a few inches off the ground greatly increased survival. Protection of the canopy understory as well as the forest canopy thus are both of great importance (see also Calvert and Hyatt, in prep.).

## DURATION OF THE OVERWINTERING PERIOD AND SITE FIDELITY

Yearly observations beginning in the fall of 1977 through March 1985 indicate that the butterflies arrive at the overwintering areas during November to early December and by January consolidate into one or more densely packed colonies. The overwintering period lasts for approximately 135 days, 15 November - 1 April, (Brower and Calvert 1985) and coincides with the dry season which is characterized by increasing aridity and variance in the daily temperature regime (mosino-Aleman and Garcia 1974, Arbingast et al. 1975). By late February the colonies begin to reverse this consolidation process, and by mid-March the butterflies commence their remigration northward, with all departing by early April. The departure is spectacular.

The annual return of monarchs to the same overwintering trees in California is well known (Downes, in Williams et al. 1942; Urquhart 1960). For 8 seasons (1976-1984) locations of the successive colonies in the Sierra Chincua have been separated by less than 3 km (cf. Fig. 5). Even though each general Oyamel forest overwintering area is highly predictable, specific site locations within the forest vary from year to year. Consequently, conservation boundaries must encompass entire areas of overwintering rather than specific locations of previously known sites.

## NEEDED RESEARCH PROGRAMS

Our present understanding of the biological, geological, and meteorological factors that are necessary for the long term survival of this important biological phenomenon is incomplete. Because the migration and overwintering involves Mexico, the United States, and Canada, and integrated research effort is needed. This should involve the international scientific and conservation communities in collaboration with appropriate private, federal and state agencies in Mexico. Areas of scientific investigation that need to be pursued include the following:

1. Location and annual mapping of colonies.

Because of the large size of the Mexican overwintering sites and because the butterflies thermoregulate in treetop displays on clear days, existing and future high-resolution and multiple-wave-length satellite photography (as well as other aspects of the ERTS technology) appears feasible. The annual location and tracking of colony positions, estimates of colony areas, and the monitoring of forest quality need to be rigorously pursued. Data should include colony altitudes and precise topographic locations, and should be gathered both after colony consolidation (mid-December to mid-January), and, during dry years, before they move down slope to be closer to water.

2. Development of methods to determine actual numbers of monarchs.

Present methods involve rough estimates and extrapolation (Brower et al. 1977) and need considerable refinement and innovation (cf. Calvert, in prep.).

3. Mortality causes and estimates.

Monitoring of the extent and causes of mortality and research into those factors which determine high survival rates of the butterflies need investigating. Some colonies appear more successful than others. Some may be temporary, while others may be sub-optimal and used by stranded butterflies unable to reach more suitable sites.

4. Climatological data.

Permanent climatological data acquisition facilities and stream gauges in selected overwintering sites are needed to develop predictive models of site optimality.

5. The importance of nectar sources near the overwintering sites.

The relationships of floral phenology, nectar resources, migration dynamics (including modes of flight and the possible exploitation of wind patterns), fecundity, and recolonization potential during the

spring migration are in need of quantitative study both in Mexico and in the U.S. (cf. Brower 1985). There is a resurgence of blooming composites in the overwintering area during the time the monarchs leave in March and April and the butterflies do feed at these flowers extensively (Calvert and Brower, observations). Heitzman's (1962) data (apparently the first report of the spring remigration in Mexico) suggest extensive nectaring and leisurely flight along the Sierra Madre Oriental migration route back into Texas.

#### 6. The routes of migration.

More knowledge is needed concerning the fall and spring migratory routes through northern and eastern Mexico in order to determine if they also require long term protection.

#### 7. Forestry practices.

Sufficient evidence exists to justify complete protection of core areas surrounded by partially protected forest resource areas (Fig. 5). However, extensive research is needed to determine precise limits of forestry practices in the entire Oyamel ecosystem which are compatible with the long term survival of the monarch phenomenon.

#### 8. On-site research facilities.

The construction and operation of field stations at several sites is needed. Small permanent scientific staffs should be employed to monitor the major butterfly areas, gather climatological data, conduct ongoing research, and coordinate research programs involving foreign scientists.

#### 9. Research to maximize benefits of tourism while minimizing its impact.

An imaginative approach to the development of tourism as an alternative economy is needed. The ultimate goal is to develop self-supporting programs which provide the local citizenry with an alternative economy

to replace that lost by restrictions and prohibitions on forest cutting.

## CONCLUSION

The monarch butterfly migration phenomenon is of the utmost scientific value and represents a crown jewel in the biological treasury of Mexico, comparable in aesthetic and economic importance to the great mammal herds of East Africa. Unfortunately, logging in the Oyamel forest ecosystems is degrading the fundamental microclimatic requisites which make the overwintering behavior of the monarch butterfly possible. It is therefore of the utmost urgency that immediate action be taken to protect virtually all the known overwintering areas. Otherwise we may very soon -- possibly in the next two decades -- lose one of the most spectacular of biological phenomena on our planet.

Acknowledgments: I am grateful to Drs. William H. Calvert and Richard Lindley for their collaboration since December 1976 and to Linda Fink for valuable comments on the manuscript. Gobernador Cuauhtemoc Cardenas, Srs. Javier de la Masa, Fernando Monasterio, and Rodolfo Ogarrio have made immense efforts in facilitating our research and in establishing the conservation program, as have Dr. Leonila Vazquez and Hector Perez of U.N.A.M. I am also most grateful to Sr. and Sra R. Mancilla and Sra. M. Oven of Tuxpan, Mich. and Evodio de Jesus who have helped us in many ways. The research has been supported by Amherst College, the University of Florida, the National Science Foundation, the World Wildlife Fund - U.S., Pro-Monarcha A.C., and The Monarch Project.

## LITERATURE CITED

- Ackery, P.R., and R.I. Vane-Wright. 1984. Milkweed Butterflies: Their Cladistics and Biology. British Museum, London and Cornell University Press, Ithaca, N.Y. x+ 425 pp.
- Anonymous. 1976. Cetenal Carta Topográfica, México y Michoacán. Anganguero E14A26, Escala 1:50,000. Cetenal, Abad No. 124. México 8, D. F.
- Anonymous. 1981a. Carta de uso del suelo y vegetación 1:1,000,000. México. Estados Unidos Mexicanos. México. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, San Antonio Abad 124, México 8, D. F.
- Anonymous. 1981b. Ibid. Guadalajara.
- Arbingast, S.A., C.P. Blair, J.R. Buchanan, C.C. Gill, R.K. Holz, C.A. Martin R., R.H. Ryan, M.E. Bonine, and J.P. Weiler. 1975. Atlas of Mexico. Bureau of Business Research, The University of Texas at Austin. ix + 164 pp.
- Brower, L.P. 1977. Monarch migration. Natural History 86:40-53.
- Brower, L.P. 1985. New perspectives on the migration biology of the monarch butterfly, Danaus plexippus L. Contrib. Marine Science 27 (Supplement).
- Brower, L.P., and W.H. Calvert. 1985. Foraging dynamics of bird predators on overwintering monarch butterflies in Mexico. Evolution (in press).
- Brower, L.P., W.H. Calvert, L.E. Hedrick, and J. Christian. 1977. Biological observations on an overwintering colony of monarch butterflies (Danaus plexippus, Danaidae) in Mexico. J. Lepid. Soc. 31:232-242.
- Brown J.J., and G.M. Chippendale. 1974. Migration of the butterfly Danaus plexippus: energy sources. J. Insect Physiol. 20:1117-1130.
- Calvert, W.H., and L.P. Brower. 1981. The importance of forest cover for the survival of overwintering monarch butterflies (Danaus plexippus, Danaidae). J. Lepid. Soc. 35:216-225.
- Calvert, W.H., and L.P. Brower. In prep. Monarch butterfly overwintering colony location in relation to topography and climate in Mexico. For: J. Lepid. Soc.
- Calvert, W.H., and J.A. Cohen. 1983. The adaptive significance of crawling up onto foliage for the survival of grounded

- overwintering monarch butterflies (Danaus plexippus) in Mexico. Ecol. Entomol. 8:471-474.
- Calvert, W.H., W. Zuchowski, and L.P. Brower. 1982. The impact of forest thinning on microclimate in monarch butterfly (Danaus plexippus L.) overwintering areas of Mexico. Bol. Soc. Bot. Mex. 42:11-18.
- Calvert, W.H., W. Zuchowski, and L.P. Brower. 1983. The effect in rain, snow and freezing temperatures on overwintering monarch butterflies in Mexico. Biotropica 15:42-47.
- Calvert, W.H., W. Zuchowski, and L.P. Brower. 1984. Monarch butterfly conservation: interactions of cold weather, forest thinning and storms on the survival of overwintering monarch butterflies (Danaus plexippus L.) in Mexico. Atala 9:2-6.
- Chapil, S.B., and P.H. Wells. 1982. Energy reserves and metabolic expenditures of monarch butterflies overwintering in southern California. Ecol. Entomol. 7:249-256.
- Dayton, J.J., and E. Bell-Dayton. 1985. Monarch butterfly monitoring. Santa Cruz, California, 1983-1984. Report for Harvey and Stanley Associates, Inc., Alviso, California, p.8.
- Duelman, W.E. 1965. A biogeographic account of the herpetofauna of Michoacan, Mexico. Univ. Kansas Publ. Museun Nat. Hist. 15(14):627-709.
- Eggler, W.A. 1948. Plant communities in the vicinity of the volcano El Paricutín, México, after two and a half years of eruption. Ecology 29:415-436.
- Garfias, V.R., and T.C. Chapin. 1949. Geología de México. Editorial Jus, S.A., México, D.F. 202 pp.
- Goldman, E.A. 1951. Biological investigations in Mexico. Smithsonian Misc. Collections 115:xiv + 476pp.
- Goldman, E.A., and R.T. Moore. 1946. The biotic provinces of Mexico. J. Mammalogy 26:347-360.
- Gottfried, C. 1984. Monarcas. Condumex, Mexico, D.F. 109 pp.
- Heitzman, R. 1962. Butterfly migrations in March in northern Mexico. J. Lepid. Soc. 16:249-250.
- Herman, W.S. 1985. Hormonally mediated events in adult monarch butterflies. Contrib Marine Sci. 27 (Supplement): in press.
- Kammer, A.E. 1970. Thoracic temperature, shivering, and flight in the monarch butterfly, Danaus plexippus (L.) Z. vergl. Physiologie 68:334-344.

- Kammer, A.E. 1971. Influence of acclimation temperature on the shivering behavior of the butterfly Danaus plexippus (L.) Z. vergl. Physiologie 72:364-369.
- Kammer, A.E., and J. Bracchi. 1973. Role of the wings in the absorption of radiant energy by a butterfly. Comp. Biochem. Physiol. 45A:1057-1064.
- Leavenworth, W.C. 1946. A preliminary study of the vegetation of the region between Cerro Tancitaro and the Rio tepalcatepec, Michoacan, Mexico. Amer. Midl. Nat. 36:137-206.
- Leopold, A.S. 1950. Vegetation zones of Mexico. Ecology 31:507-518.
- De Miranda, E. Garcia, and Z. Falcon de Gyves. 1977. Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana, 3rd ed., Editorial Porrúa, S.A. México, D.F. 197 pp.
- Moore, R.T. 1945. The transverse volcanic biotic province of central Mexico and its relationship to adjacent provinces. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist. 10:217-235.
- Mosino-Aleman, P.A., and E. Garcia. 1974. The climate of Mexico. In: World Survey of Climatology, Chapter 4, pp. 345-404. Elsevier Scientific Publ. Co., Amsterdam.
- Sanchez, O.S. 1976 La Flora del Valle de México, 3rd ed. Printed by the author, México, D.F., viii x 520 pp.
- Thayer, W.N. 1916. The physiography of Mexico. J. Geology 24:61-94.
- Tuskes, P.M., and L.P. Brower. 1978. Overwintering ecology of the monarch butterfly, Danaus plexippus L., in California. Ecol. Entomol. 3:141-153.
- Urquhart, F.A. 1960. The Monarch Butterfly. University of Toronto Press, Toronto, Canada. 361 pp.
- Urquhart, F.A. 1976a. Found at last: the monarch's winter home. Nat. Geog. 150(2):160-173.
- Urquhart, F.A. 1976b. Ecological studies of the monarch butterfly (Danaus p. plexippus). National Geog. Soc. Res. Reports 1968:437-433.
- Urquhart, F.A., and N.R. Urquhart. 1976. The overwintering site of the eastern population of the monarch butterfly (Danaus p. plexippus: Danaidae) in Southern Mexico. J. Lepid. Soc. 30:153-158.
- Urquhart, F.A., and N.R. Urquhart. 1978. Autumnal migration routes of the eastern population of the monarch butterfly (Danaus p.



plexippus L.; Danaidae; Lepidoptera) in North America to the overwintering site in the neo-volcanic plateau of Mexico. Can. J. Zool. 56:1759-1764.

Urquhart, F.A., and N.R. Urquhart. 1979. Vernal migration of the monarch butterfly (Danaus p. plexippus, Lepidoptera: Danaidae) in North America from the overwintering site in the neo-volcanic plateau of Mexico. Can. Ent. 111:15-18.

Urquhart, F.A., and N.R. Urquhart. 1980. Migration studies of the monarch butterfly in North America. National Geog. Soc. Res. Reports 12 (1971); 721-730.

Walford, P. 1980. Lipids in the life cycle of the monarch butterfly, Danaus plexippus. Senior honors thesis, Amherst College, Amherst, Massachusetts. 157 pp.

Wasserthal, L.T. 1975. The role of butterfly wings in regulation of body temperature. J. Insect Physiol. 21:1921-1930.

Williams, C.B. 1958 Insect Migration. Collins, London. xiv + 235 pp.

Williams, C.B., G.F. Cockbill, M.E. Gibbs, and J.A. Downes. 1942. The migrations and reproductive cycle of the monarch butterfly in California. Trans. R. Ent. Soc. Lond. 92:160-165.

Woodson, R.E., Jr. 1954. The North American species of Asclepias L. Ann. Mo. Bot. Gard. 41:1-211.

Young, A.M. 1982. An evolutionary-ecological model of the evolution of migratory behavior in the monarch butterfly and its absence in the queen butterfly. Acta Biotheoretica 31:319-237.

## FIGURE CAPTIONS

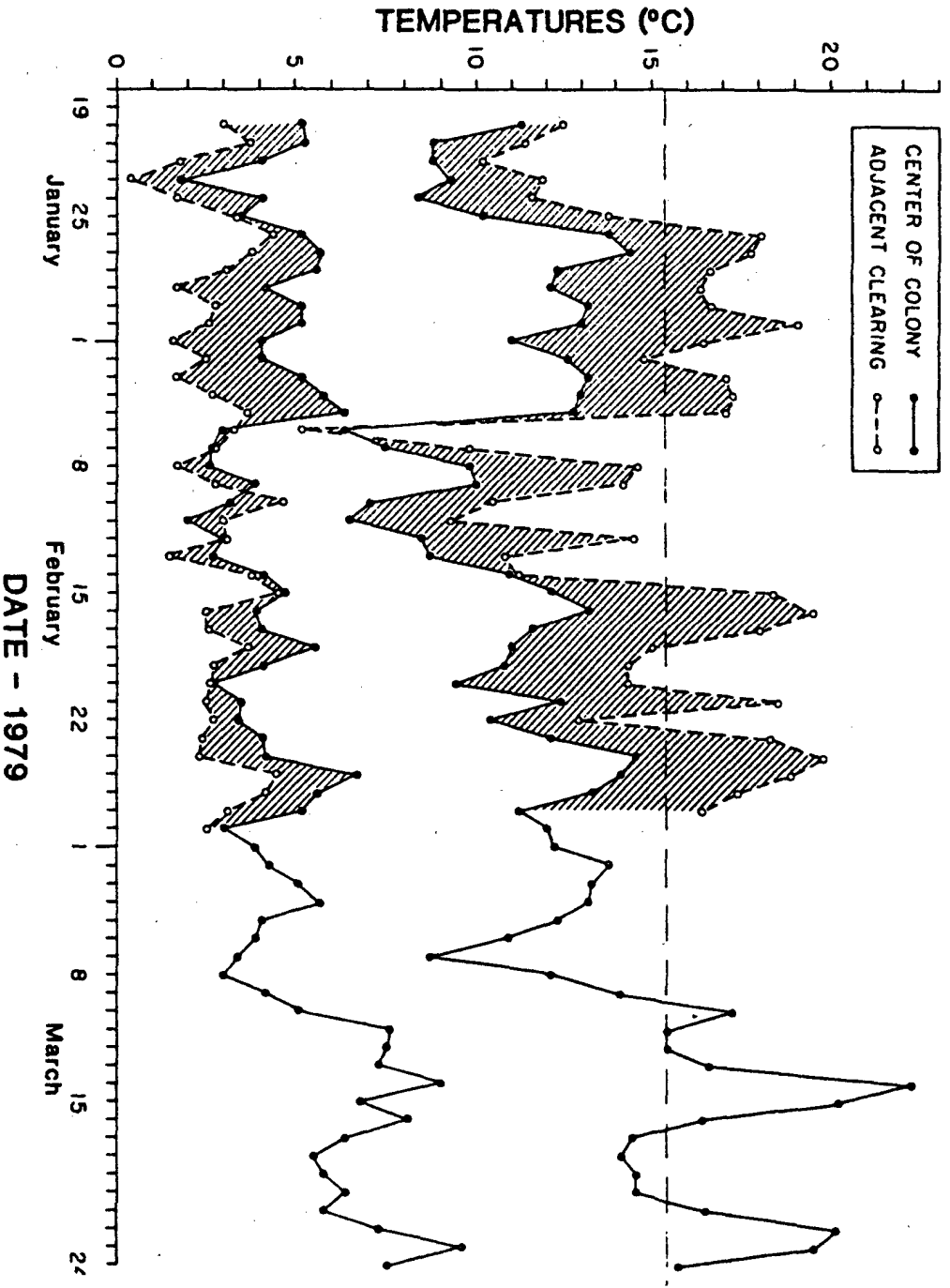
Figure 1. Migration routes, principal breeding areas, and overwintering sites of the eastern and western populations of the monarch butterfly in North America. (Modified from F.A. Urquhart 1976b).

Figure 2. To show the importance of the intact forest canopy in providing a stable, cool environment at the overwintering sites, we compared daily minimum and maximum shade temperatures in a heavily forested colony center (solid black lines) with those in a nearby clearing (dotted lines). The data were collected from 20 January through 29 March 1979 at Site Alpha in the Sierra Chincua, Michoacan. The data establish four important facts: throughout the overwintering period, (1) the temperature is generally very cool as a consequence of the high altitude, and (2) the temperature has a very narrow range because of the tropical latitude; (3) the span of maximum and minimum temperatures was substantially less in the forest than in the clearing because of the microclimatic blanketing effect to the canopy; and (4) the temperature of 15.5°C was not exceeded in the forest until 10 March when the colony began breaking up and the butterflies commenced their northward remigration. This is critical, because 15.5°C is the thoracic temperatures at which monarchs can spontaneously fly and thereby waste lipid reserves (cf. Kammer 1970; Wasserthal 1975; Douglas 1979; Masters, Brower, and Malcom, in prep).

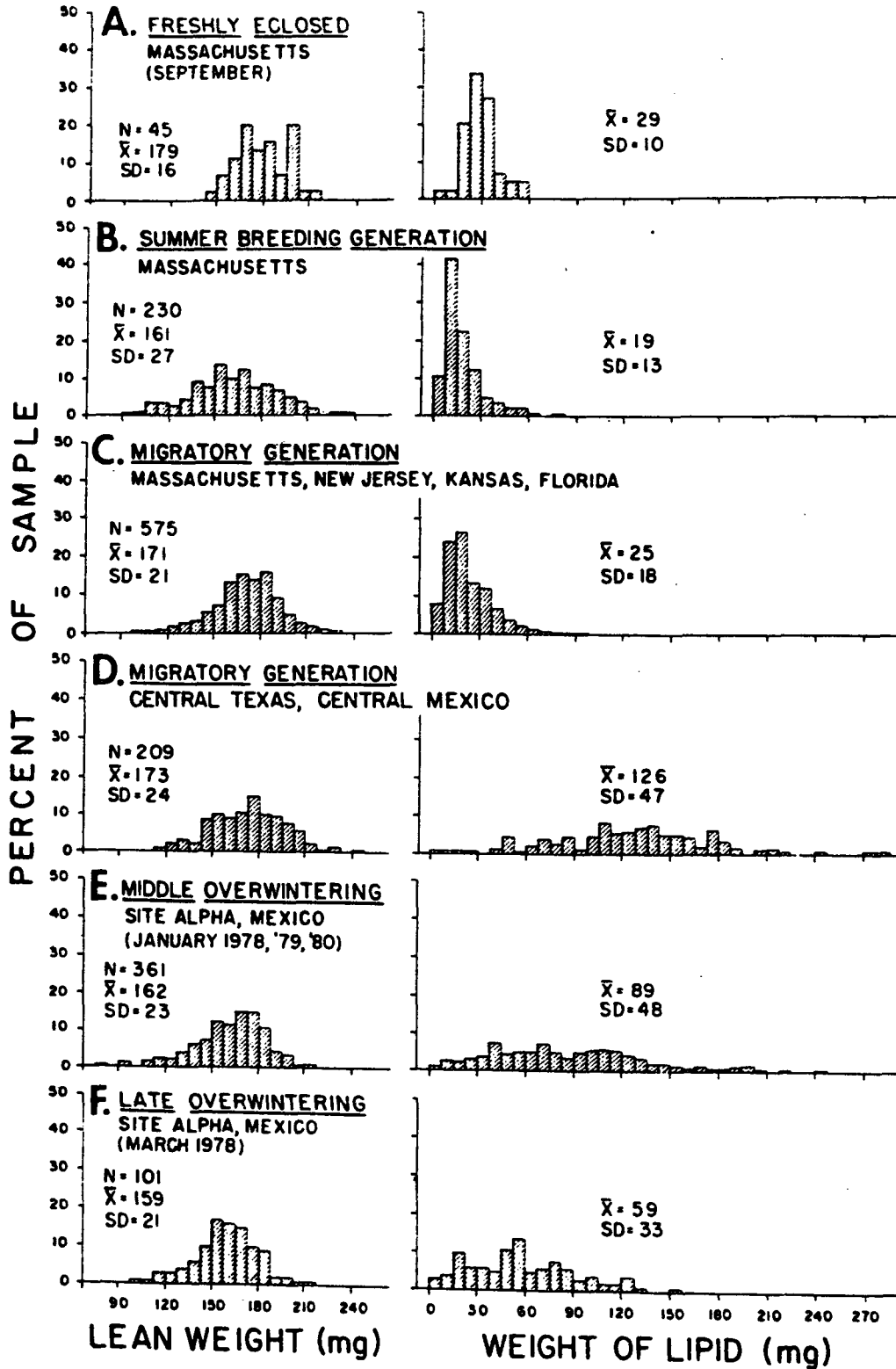
Figure 3. Lean weights and lipid contents of 1501 monarch butterflies collected at various times and locations during the summer and fall of 1979 and from overwintering sites in Mexico during 1978-1980. Note the great increase in lipids from C to D as the monarchs approach the overwintering sites, followed by gradual lipid depletion during the overwintering period (E-F). Data are from Walford 1980; Walford and Brower, in prep; see also Brower 1985).

L. BROWER, Fig. 2

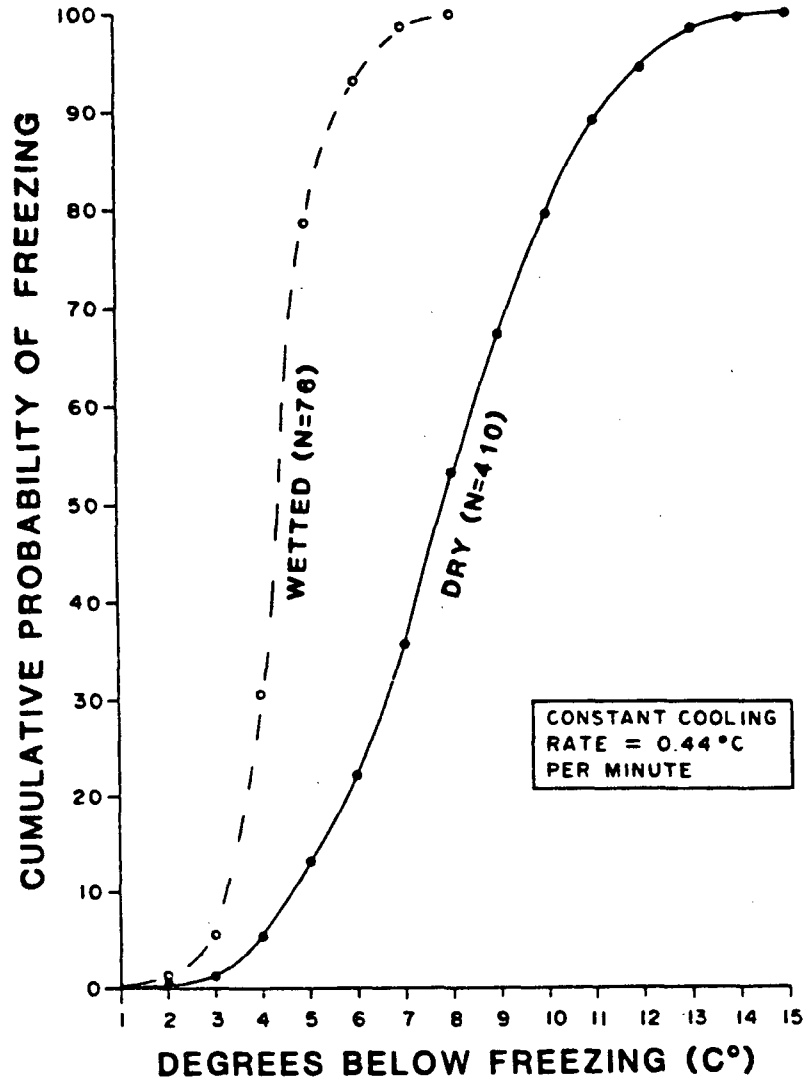
DAILY MINIMUM AND MAXIMUM TEMPERATURES AT THE  
SITE ALPHA OVERWINTERING COLONY 1978-1979 SEASON



L. BROWER, Fig. 3



L. BROWER, Fig. 4



SEGUNDA SESION PLENARIA

PRESIDENTE: Enrique Jardel Peláez  
Secretario Técnico  
The Wildlife Society de México  
México

COPRESIDENTE: Jack H. Berryman  
Executive Vice-President  
International Association of  
Fish and Wildlife Agencies  
E.U.A.

PROGRAMAS DE FAUNA SILVESTRE DEL INIREB

Mario A. Ramos Olmos, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. INIREB. México.

No entregó documento para publicación.

## WILDLIFE RESOURCE ACTIVITIES IN THE UNITED STATES

Robert A. Jantzen, Director, U.S. Fish and Wildlife Service, Department of the Interior, Washington, D.C. USA.

It is a great honor to be here with you today and to participate in this very important and promising symposium.

It is my good fortune to share with you today some of the more recent wildlife resource activities in which we are engaged in the United States of America.

As many of you are aware, my country has been diligently pursuing a path of sound environmental conservation and management for many years.

Since the upsurge of citizen interest in natural resource matters that characterized what we call the "environmental decade" of the 1970's, our national efforts have been directed toward a far reaching reconciliation between the 20th Century industrialized society and the natural world it must rely upon for its very survival. Such processes are not always swift. Nor are they always without pain.

Nevertheless, our society has emerged with greater capacities to understand and safeguard its natural resources--without halting or needlessly impeding the natural human goal of improving the economic good through sound and necessary development.

Before any recitation today of our most recent resource achievements or research findings, I believe it is necessary for us to revisit the United States of America's history of resource utilization, our perceptions about wildlife in earlier times, and some of our historic failings as people to effectively address the full array of our wildlife needs.

The United States of America is a relatively young nation -- only 210 years old. In its early settlement and expansion, it was a nation peopled primarily by Western European emigres seeking greater freedoms.



Among the freedoms sought and found by these settlers was economic freedom -- the ability to seek and create wealth in a relatively unstructured free market society. To a very significant degree, wildlife were among the earliest and most important trade commodities in early U.S. history. There was virtually unrestrained harvest of fur bearers, such as beaver and marten, to meet market demands in Europe and, by the way, to provide a young nation with outside sources of foreign capital.

Later in the 19th century, when even larger human immigrations occurred, there arose another pressure on the native wild fauna of the United States -- market hunting. In hindsight, these occurrences are quite logical: the United States was an emerging industrial State, with a great demand for human labor. This work force, in turn, needed a source of inexpensive and seemingly inexhaustible nurturance. Thus, the passenger pigeon of the Midwestern USA, the bison of our great plains, the whitefish, blue pike and sturgeon of our Great Lakes all were either extirpated or vastly reduced in the feeding of a young nation's dreams for industrial greatness.

It would be inaccurate, unfair and grossly incomplete, however, to characterize the growth of the United States as one of merely rapacious use of natural resources during its previous centuries. In fact, the very nations that provided our new nation with its explorers, pioneers, and workers, also gave us an adaptive citizenry with the capacity to establish new traditions. Among the new values they helped cultivate with the example of this continent's indigenous citizens -- was a concern for living resources.

The idea of wildlife conservation did not expand swiftly in the United States, but it grew steadily and deeply. From the early naturalist illustrations of Audubon and the pioneer natural science descriptions by Wilson and Rafinesque, through the philosophy of such writers as Thoreau and Muir, the ideas of resource protection and of public responsibility toward wildlife were cultivated and nurtured. Among the earliest benefits of these efforts were the creation of our first Natio-

nal Park -- Yellowstone, in 1872; and the establishment of the U.S. Government's Office of the Commissioner of Fisheries in 1871. Later, as natural resource conservation efforts unfolded, my country witnessed the creation of a Bureau of Economic Ornithology in the 1890's, later the Bureau of Biological Survey in 1905. The creation of a national wildlife refuge system came in 1903, a national forest system in 1911 and our National Park Service in 1916.

All of these efforts mirrored the growing concern of the American people. They had become greatly alarmed by the extinction of the passenger pigeon in 1914, the wholesale slaughter of the bison and the widespread extirpation of white-tailed deer. Before the end of the first decade of this century, public support for wildlife protection had advanced to such an extent that the United States entered into its 1st international treaty specifically geared to wildlife -- the Migratory Bird - Treaty with Great Britain in 1916.

Many young urban citizens of my country today find it ironic -- if not irreconcilable -- that among the most vocal and effective leaders in U.S. conservation were, and are, the sportsmen -- those who enjoy the fields sports of hunting and fishing. This is, of course, not too surprising. While some would say sportsmen have a vested interest, motivated by the goal of harvesting a resource, it should also be noted that extensive sportsman surveys conducted in the United States have shown repeatedly that those who go afield to hunt or fish do so as much for the outdoor experience as for the harvest of wildlife. Moreover, their knowledge of wildlife and of natural ecology is consistently higher than for almost all non-user groups.

Thus, to characterize in briefest form the role of wildlife to the development of my country -- the extinction of some species left a lasting mark on the psyche of our nation and instilled in us a cognizance of our duty to respect and safeguard our resources. Unrestrained use, market hunting and other abuses served to start us on the road to conservation. As times it has proven a long and difficult path. But as a

people, we have progressed from regarding wildlife as something that must be used at all costs, to something that can be used .... but must be used wisely.

I would like to turn now to our present situation and conclude with some of our more significant recent achievements.

In the United States we have more than 400 national wildlife refuges, covering more than 36 million hectares. This system -- representing all 17 major life zones in North America -- has been created and expanded both by the Congress of the United States and the Executive Branch of the Government. Over the years, many of our refuges have been acquired for the protection of our international migratory bird resource. Additionally, large tracts of land have been set aside for such species as pronghorn, bison and elk. In recent years, refuges have been created to help preserve species on our U.S. endangered species list. Our newest refuge, for instance, is Buenos Aires Ranch in my home State of Arizona. This 47,773 ha. (118,000 acre) refuge was acquired recently to provide suitable habitat for reintroduction of the endangered masked bobwhite quail.

National wildlife refuges are not the only lands in the United States set aside for wildlife. The States own or manage several million hectares of wildlife lands. Other Federal land managing agencies -- such as our Forest Service, Park Service and Bureau of Land Management together have responsibility for additional tens of millions of hectares of lands important to wildlife.

Still, for many of our citizens, the national wildlife refuges hold a special appeal. Our citizens expect these areas to set the standard for wildlife conservation. As with any system that has roads and buildings and water supplies, our refuges require maintenance. In fact, consistent and effective maintenance is essential for not just the buildings but for much of the habitat as well. To help us meet these very important -- but seldom recognized -- needs, the U.S. Congress has fun-

ded a special effort to ensure that the American public's investment in wildlife lands remains well protected. During this year and next, we shall have spent more than \$30 million to maintain and safeguard these lands -- this indicates how important the population of the United States regards this unique system of lands and waters.

Of more pressing concern to our citizens though is the problem of environmental contamination. Even our wildlife refuges are not immune. As some of you may have learned, a few of our refuges are faced with very serious problems. The Kesterson refuge in California has been -- shown to have greatly elevated levels of selenium, a naturally occurring element that has caused deformities and reproductive failures in the birds using this area. A refuge in Illinois -- the Crab Orchard National Wildlife Refuge -- has concentrations of polychlorinated biphenols (PCB's) in excess of U.S. Environmental Protection Agency standards. Fortunately these two cases are the extreme. But we remain greatly concerned about the effects of agricultural and industrial pollutants that encroach upon wildlife lands, and we are increasing our studies into how such situations can be averted in the future.

We are encouraged by the progress and preventive measures that can be effected through direct negotiations with those responsible for these conditions on refuges. Instant solutions do not exist to these complicated issues. But we do not seek instant solutions. We want dialogue, and we want long-term measures that will reverse the pollution and provide lasting security for living resources.

The concept of lasting and effective resolutions drives many of our -- endangered species efforts, as well.

Our nation's commitment to protecting endangered species dates back more than 20 years -- to the establishment within the Bureau of Sport -- Fisheries and Wildlife (an earlier name for the Fish and Wildlife Service) of a standing committee on rare and endangered species. In 1966, the Congress of the United States passed the first Endangered Species

Preservation Act. It was supplanted in 1969 by the Endangered Species Conservation Act. In 1973 our current Endangered Species Act was passed and it was complemented by our ratification of Convention on International Trade in Endangered Species (CITES) in 1975.

Out of these efforts, we have been able to design and carry out a program that can identify and list endangered species and propose actions for their recovery. At present, 272 species are listed as endangered and 62 as threatened in the United States. We have added 55 species to these lists during just the past 18 months. But, more encouraging overall, we have down listed three species from endangered to threatened status. And one species was removed -- the brown pelican -- from the list in a major portion of its U.S. range due to the success of its recovery.

Our work with endangered species recovery has yielded great quantities of usable data. My agency has created a computer-based Endangered Species Information System (ESIS) that can make detailed biological and technical data available to any authorized person with a computer terminal -- if all goes well, this system could be fully operational late next year.

Another significant project during recent months would be our formulation of a list of "candidate species". These are not endangered species -- but they could indeed become so if remedial actions are not identified and effected in a timely manner. Our goal in identifying candidate species and compiling a list was not necessarily to lengthen the endangered species roster. In fact, it was more to facilitate species protection before the endangered species law had to be invoked, and the array of creative managerial options significantly reduced.

During recent years we have focused attention on improving our protection and management of our inland fishery resources. We have redefined our fishery resource mission and reexamined our national government's relationship with the States. The results of these efforts have guided

us to adopt a new fishery policy with four main components:

- 1) The restoration of depleted, nationally significant fishery resources.
- 2) The mitigation of fishery resource impairment due to Federal water-related development.
- 3) The management of fishery resources on Federal and Indian lands.
- 4) Maintenance of a Federal leadership role in scientifically based management of national fishery resources.

These four areas, of themselves, are not new directions for the U.S. Fish and Wildlife Service. Highlighting them at this time though sends the clear signal that the Service will henceforth concentrate its resources especially in these areas.

During the past year we devoted special effort to our most visible and important fish species. In the Atlantic salmon restoration project, involving our New England States, we have made some progress in the negotiations to reduce the impact of the excessive high seas commercial fishery. And with the Pacific salmonids, a major agreement was reached with the signing and ratification of the U.S. Canada Salmon Interception Treaty.

In the Great Lakes, our longstanding efforts with Canada continued as the State, Provincial and National Governments focused on the restoration of lake trout. Additionally, the first comprehensive Great Lakes fishing report based on the combined data of the national fishing and hunting surveys of the Canadian Wildlife Service and the U.S. Fish and Wildlife Service has just been completed and the report will be issued in just a few months. This effort will provide both countries with vitally useful data about the fishery resources of this great shared natural treasure.

One of the main reasons the U.S. Federal Government first became involved in wildlife conservation was to protect an international resource --migratory waterfowl. That commitment is nearly 70 years old now; and it is a commitment that becomes more important and more urgent with each passing year.

Several major topics relating to waterfowl have received much of our effort this year:

- o We have been working with the Canadian Wildlife Service in the initial development of a North American Waterfowl Management Plan to improve our cooperative approach to conserving ducks and geese. We are reviewing this draft plan and intend to invite Mexico to become involved in the near future.
- o A cooperative management plan has been signed by representatives of Alaskan Native Villages, the Alaska Department of Fish and Game, the California Department of Fish and Game and other advisory organizations to drastically reduce the take of four goose species with declining populations. The species are black brant, cackling geese, white-fronted geese and emperor geese. The goals of the agreement are to stop or reduce spring and summer hunting, to establish population objectives for each species and improve our information about their harvest; and to emphasize mutual enforcement to protect these birds. Both white-fronted geese and brant migrate into Mexico and we have cooperated with Mexico this past winter to measure the harvest of brant wintering in the Gulf of California.
- o In our increased emphasis on habitat protection for migratory birds, we have evaluated biological information on the needs of waterfowl and other species for breeding, migration and wintering habitat. We have developed a detailed plan to protect special habitats wherever they occur throughout the United States and we look forward to joining this program with Mexican and Canadian programs of a similar nature to protect waterfowl habitats in all of North America.

Wetland areas constitute the essential habitat for waterfowl, but since the founding of the United States more than half of all our original wetlands have been drained or destroyed, wetlands now represent only about 5% of the total United States land surface. And our rate of wetland loss from the 1950's through the 1970's averaged more than 185,000 ha per year. To help us better conserve and manage our migratory waterfowl resource, and the wetlands they rely on, the Service began a National Wetland Inventory several years ago. Its task is to produce detailed tropical wetland maps of the United States to help planners and agencies assess the status of these valuable habitats.

To date our National Wetlands Inventory has produced wetland maps for more than 3,000,000 sqkm. of the United States in selected parcels from the North Slope of Alaska to Puerto Rico, and from Maine to the Hawaiian Islands. As of this September the inventory will include nearly 10,000 highly detailed maps whose coverage will represent 40% of the Lower 48 States and 10% of Alaska.

Just as mapping delineates what we know about our habitat -- and what information still remains unfilled -- so too our scientific investigations conducted through the Service's Research and Development program serve to illuminate what we know and where we can proceed in our quest to better understand and conserve wild species.

Our research efforts are very broad in scope. Not only do they involve all of the program areas of the Fish and Wildlife Service, they transcend international boundaries. Even the briefest synopsis of research highlights from the past year would yield a list several pages in length. In fact, if you are interested, such a bibliography will be available this summer. For the moment I will mention only a few -- and these primarily to illustrate the breadth of the Fish and Wildlife Service's research investigations:

- o Studies in the population trends of 12 species of shorebirds showed that 9 of the species showed no significant decline from 1974 to



1983. But three species -- the sanderling, shortbilled dowitcher and the whimbrel -- did show marked declines. The reasons for decline are not yet clear but all these species that migrate from the Canadian Arctic to South America will be watched closely in the future.

- o In the first year of an experimental study to census black ducks, aerial transect surveys were conducted to test the value of this method in obtaining population estimates for this declining species. The survey technique was judged very effective and provided more precise estimates for wintering populations.
- o Research in acid rain neutralization has shown that application of agricultural limestone in amounts greater than 40 MG/M3 were effective in neutralizing immediate acidity and producing bicarbonate alkalinity in 10 small Adirondack lakes in New York State. Growth and survival of restocked brook trout have been excellent during periods when the lakes remained neutral.
- o The use of satellite telemetry to track caribou was tested and found to be a successful method of monitoring, even for migrations in excess of 1,000 km. in very remote settings.
- o Between mid-September and early November last year, seven endangered whooping cranes died at the Fish and Wildlife Service's Patuxent Wildlife Research Center in Maryland. These birds were part of the captive breeding effort for restocking cranes into the wild. Their loss to a mysterious disease was extremely troubling. After intensive investigations, our staff veterinarians and cooperating scientists from other agencies identified the cause of mortality as - - Eastern encephalitis virus (EEV). Thus with a vaccine provided by another agency, the scientists at Patuxent were able to vaccinate the captive whooping cranes previously unexposed to EEV.
- o As a final sample of the Research and Development endeavors, an in-

ternational training program is conducted on Habitat Evaluation Procedures (HEP). In the past 5 years, our agency has trained over - 2,000 people in this discipline. Among the students were 30 international participants from India, Spain, Israel and Canada. Currently, we are working with the staff members from Canada and India to assist them in developing training in HEP for their respective countries.

In concluding my remarks today, I want to note that our research efforts -- like all the programs of the Fish and Wildlife Service are geared to promptly addressing national needs. Moreover, we are organized to deal with timely issues in a coordinated fashion. The Fish and Wildlife Service has the lead role in many natural resource areas in the United States. But we do not operate in isolation, without the cooperation and support of other interested and affected parties. We succeed best in our resource responsibilities when we can effectively communicate the needs of wildlife to our prospective cooperators. When there is the advance effort to build teamwork, then the chance of securing a safe future for wild species is greatly enhanced.

I am encouraged that the States and other Federal agencies have worked with such consistent good faith and diligence over recent years to assure the well-being of wild creatures and their habitats. This cooperation and the successes we have seen are attributable in great measure to the stated wishes of the American people, who continue to voice their concern for, and commitment to, a more wholesome environment for wildlife and for man.

I thank you for this opportunity to be here with you today. As this symposium progresses, I would be happy to meet with as many of you as possible to explore ways our countries can mutually advance wildlife conservation opportunities.

## LA PROTECCION DE LA MARIPOSA MONARCA EN MEXICO

Fernando Ortíz Monasterio, Rodolfo Ogarrio, María Elena Camús de Castro y Roberto Solís, Monarca, A. C. México.

### ANTECEDENTES

Después de millones y millones de años de evolución, los ecosistemas que constituyen a México están integrados por las más diversas especies de flora y fauna. (Leopold, 1959).

Esta diversidad de climas, suelos, vegetación y de fauna han hecho que México sea considerado como una de las reservas genéticas más sinificativas para la permanencia de la vida en el planeta.

En el proceso de desarrollo nacional ha existido una larga experiencia de comportamiento culto y respetuoso con la naturaleza, que ha demostrado el posible incremento de la calidad de la vida humana simultánea a la conservación de la naturaleza (Cook y Borah, 1978).

Durante el Pre-hispánico, el vasto y diverso territorio mexicano acogió y permitió el sustento material de 25 millones de habitantes que tenían incorporado en su comportamiento cotidiano el respeto al equilibrio de la naturaleza.

Con la Conquista española en 1521, se inicia el proceso de explotación del hombre por el hombre y de la naturaleza por el hombre, el cual lleva a la acumulación del deterioro de los ecosistemas y a la sobre-explotación de los recursos, como resultado de las innovaciones y tecnologías mineras, ganaderas y agrícolas (Vitale, 1983).

Se puede decir que durante la Colonia, la Independencia y hasta la Revolución Mexicana, no hubo un esfuerzo explícito por la formulación de políticas ambientales para la protección de la naturaleza.

Los gobiernos post-revolucionarios, especialmente en el período sexenal 1934-1940 en que el General y Presidente Lázaro Cárdenas dictamina medidas explícitas para la protección de la naturaleza, han tomado acciones legislativas y administrativas tendientes a la conservación y desarrollo de los ecosistemas mexicanos, cada vez más amenazados por el propio estilo de desarrollo post-revolucionario.

Respecto a la mariposa Monarca en las últimas cuatro décadas, Don Rafael Sánchez Castañeda, de Angangueo, Mich. y Don Jesús Avila Montes de Oca, de Donato Guerra, Estado de México, aisladamente, sin visitantes ni fama, por una profunda convicción y apreciación de esta belleza mexicana, se dedicaron, año con año, a la protección de la mariposa Monarca, al cuidado del bosque, a sofocar los incendios en la zona, prevenir a los taladores, en una palabra, estos dos mexicanos se dedicaron a la protección del habitat de la Monarca.

En los 70's, con la notable influencia de la Reunión de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente de Estocolmo, en 1970, el Gobierno de México avanza de una forma estructurada y sistemática en la conservación del medio ambiente. En los últimos años ha evolucionado la estructura jurídica de México en materia ambiental, se ha ampliado el número de leyes y reglamentos, se han mejorado los procedimientos administrativos a los distintos niveles, federal, estatal y municipal y, sin embargo, el proceso de deterioro y en algunos casos de destrucción de la naturaleza, ha sido creciente.

En 1976, después de veinticuatro años de investigaciones sobre los santuarios de la mariposa Monarca, el Prof. Fred A. Urquhart, del Scarsborough College de la Universidad de Toronto, hizo del conocimiento público que por fin había localizado los santuarios de invernación de la Monarca (Urquhart, 1976).

Habiendo leído del hallazgo de los santuarios, grupos de mexicanos decididos a encontrar la localización precisa, se lanzaron en su búsqueda y, que debido al ingenio, pronto fueron localizados.

Televisa filmó y difundió la belleza de los santuarios. La prensa nacional publicó diversos artículos y paulatinamente la ciudadanía se ha ido enterando de la existencia de esta maravilla mexicana.

En el Diario Oficial del 9 de abril de 1980, se publica el Decreto para la protección de las zonas de invernación de la mariposa Monarca, iniciándose así un interesante esfuerzo colectivo por proteger una de las maravillas del mundo natural (Diario oficial, 1980).

La población nacional ha cobrado conciencia del veloz deterioro de nuestro país, tanto en el patrimonio natural como en el patrimonio cultural, siendo claro que ya no es posible que un grupo de la sociedad, aisladamente, pueda restaurar y conservar la naturaleza. Se puede decir, que los grupos ambientales de la sociedad civil y los avances académicos de institutos, universidades, politécnicos y escuelas tecnológicas, han dedicado un creciente interés en la problemática ambiental (Halffter, 1980).

La ecología es un ámbito en el que los diversos sectores sociales desempeñan cada cual un papel específico y que sólo del concierto armónico de las fuerzas sociales es posible un proyecto nacional sustentable a largo plazo (Tolba, 1982).

#### EL FENOMENO MIGRATORIO DE LA MARIPOSA MONARCA

De todos los prodigios de la naturaleza, pocos como el de la Monarca. Originaria del trópico hace más de 200 millones de años, cuando Africa y América eran un sólo Continente, ya existía la Monarca. Con la deriva de los continentes, las Danaidae llegan a América y por las glaciaciones inician los movimientos migratorios, asociándose con el bosque de oyamel (Abies religiosa H.B.K.) y con la (Asclepia syriaca), de la que se alimenta en el Norte de América desde hace miles de años (Urquhart, 1960).

La protección de la Monarca está en función de su ciclo de vida, el

cual se distingue por ser una especie migrante. En las distintas épocas del año, las concentraciones de Monarca se encuentran en México, Canadá o Estados Unidos.

Estamos, así, ante un formidable fenómeno de la naturaleza, cuyo manejo requiere de acciones coordinadas también a nivel internacional.

Cada año, hacia mediados del verano, en Canadá y Estados Unidos nace una generación de mariposas Monarca, que se distingue de las tres generaciones anteriores a ellas, esta generación no madurará sexualmente de la misma forma que las anteriores. Durante el verano y aprovechando que en esas latitudes las flores se presentan en esta época en gran número, empiezan a abastecerse de néctar que producirá grasa suficiente para que, hacia principios del otoño, inicien un vuelo migratorio hacia el sur que, en ocasiones, las llevará a 4,000 y 5,000 kilómetros de distancia hasta las montañas que forman el Eje Neovolcánico en el centro de México (Ogarrio, 1984).

El viaje de migración dura seis semanas, con vientos de norte a sur, el cual lo aprovechan las mariposas para realizar su largo trayecto.

Durante el mes de octubre, habiendo terminado la temporada de lluvias en México, se presenta la floración masiva de gran parte del territorio, lo cual permite a las mariposas abastecerse de néctar y aumentar la reserva de grasa que les deberá durar todo el invierno. En el mes de noviembre, por miles, empiezan a llegar a las sierras de los Estados de Michoacán y México, ubicándose en puntos no muy distantes unas de las otras para irse agrupando en colonias cada vez más densas y así pasar el invierno.

Hacia el final del invierno empieza el apareamiento e inician el vuelo de regreso hacia el norte, durante el cual las hembras irán depositando huevecillos que aseguran la continuidad de la especie.

Las mariposas Monarca que acuden a los sitios de invernación con

increíble exactitud, son las nietas o bisnietas de las que estuvieron el año anterior (Gottfried, 1984).

Aunque ninguna es convincente, existen diversas interpretaciones científicas respecto al sistema perceptivo que permite a las Monarca este prodigioso proceso migratorio para localizar el santuario en que invernan, nunca habiendo estado ahí (Brower, 1984 y Ortíz Monasterio, et al., 1981).

#### ACCIONES EMPRENDIDAS POR MONARCA, A.C.

Ante la fragilidad de los santuarios de las Monarca, un grupo de ciudadanos mexicanos decidimos aceptar nuestra responsabilidad por contribuir, en la medida de lo posible, a la protección del fenómeno y de las zonas de internación de la Monarca.

Los primeros pasos fueron encaminados a establecer vínculos y obtener información, tanto directamente en campo como a través de diversas instituciones de investigación y educación superior, así como de asociaciones proteccionistas.

El 21 de julio de 1980 se constituye Pro-Mariposa Monarca, A.C. y el 17 de noviembre del mismo año fue formulado un primer Plan de Urgencia para la protección de la mariposa Monarca, durante el período de internación 1980-1981, que estuvo a cargo de Aleph, Consultores Asociados, S.A. (Aleph, 1980).

A lo largo de los años 1981 y 1983 se fueron creando vínculos nacionales e internacionales con individuos e instituciones comprometidos con la efectiva protección de la mariposa Monarca. Tuvieron lugar diversas reuniones, tanto con grupos de investigación científica como con funcionarios de los niveles federal, estatal y municipal. Con notable agilidad surgió un consenso respecto a la necesidad de colaborar interinstitucionalmente hacia la conservación de la Monarca.

El 10 de junio de 1983 es adoptada, en presencia del Presidente Miguel de la Madrid, la Estrategia Mundial para la Conservación, habiendo cada vez más claridad de la necesidad de tener acciones concretas que, efectivamente, garanticen la permanencia de los bosques en donde inverna la Monarca (Estrategia Mundial para la Conservación, 1983).

Las permanentes investigaciones socio-políticas y ecológicas, realizadas en estos años, patentizaron la tendencia de las interrelaciones sociales y naturales que siguen llevando hacia la veloz destrucción de la masa forestal, debida a una sobreexplotación de los recursos.

La protección de la Monarca la percibimos como un proceso político en el que la injusticia social y el desigual acceso a los beneficios del desarrollo no ha dejado otra opción al ejido, que obtener, aunque sea ya sólo por algunos años, un exiguo ingreso derivado de comercializar la devastación de los recursos forestales (Calvert, Zuchwski, Brower, 1982).

El 20 de octubre de 1983 tuvo lugar en Morelia, Michoacán una reunión en la que se acuerdan las co-responsabilidades de cada institución dentro del Programa de Protección y Conservación de la mariposa Monarca en los Municipios de Angangueo y Ocampo en el ciclo 1983-1984. Monarca, A.C. tuvo el privilegio de poder contribuir con las autoridades responsables de la implementación del programa, con dos casetas de vigilancia, señalizaciones, botes de basura, brechas corta-fuego y panfletos para visitantes. Debemos aquí manifestar el más profundo agradecimiento a nuestros donantes, tanto nacionales como internacionales.

El 6 de septiembre de 1984 fue constituido el Fideicomiso para la protección de la mariposa Monarca, cuyo Comité Técnico se integra por la SEDUE, la SARH, el Gobierno del Estado de Michoacán y Monarca, A.C. y que constituye una aportación novedosa en México, como figura jurídica e instrumento de coordinación para la eficaz conservación de la naturaleza.



El fideicomiso tiende a dar apoyo al esfuerzo del pueblo mexicano, para (a través de la SEDUE, la SARH y del Gobierno del Estado de Michoacán) lograr la protección de los recursos naturales y fenómenos ecológicos, reconociendo que el atender al equilibrio ecológico redundará en beneficio de los grupos humanos, lo que debe ser el fin primordial del desarrollo. Los objetivos de este Fideicomiso son la constitución y desarrollo de un patrimonio autónomo y productivo, que sea el sustento material y financiero de aquellas decisiones y acciones tendientes a la defensa, preservación y desarrollo de todas y cada una de las condiciones ambientales que deben privar en la zona ecológica en donde inverna y se reproduce la mariposa Monarca, en beneficio de la flora y la fauna silvestres de ese lugar, tanto la que tenga el carácter de permanente como la cíclica o temporal y, en especial, de la especie conocida como mariposa Monarca (Fideicomiso, 1984).

En el mes de octubre de 1984 tuvo lugar, en Morelia, Mich., una nueva reunión preparatoria para la coordinación interinstitucional de las acciones para la época de invernación 1984-1985. Se pudo observar la vinculación cada vez más ágil, así como una división de las tareas según los campos de competencia de cada institución.

A lo largo de 1984, también tuvo lugar la realización de una propuesta de Plan de Manejo para la protección integral de la mariposa Monarca a corto, mediano y largo plazo en todo el territorio nacional. Se destaca en el Plan, que la demanda de los recursos no es para consumo local, inscribiéndose la problemática de protección de la Monarca en el contexto del desarrollo regional (Programa de Desarrollo, 1983).

La propuesta de Plan de Manejo puso un muy especial énfasis en el conocimiento detallado de la realidad económica, política y social de la zona para lo cual la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural, A.C. produjo un estudio de la conflictiva realidad rural y ejidal a que ha dado lugar una compleja combinación de modalidades de la tenencia de la tierra en un contexto de creciente miseria.

En la propuesta fueron incorporados la información y los criterios de regionalización, de administración, de manejo, de inversión, de empleo, de comercialización, etc. de las diversas instituciones involucradas, intentando formular un documento en el cual todos los corresponsables tuviesen consenso.

La propuesta se basó también en la investigación científica, que equipos nacionales e internacionales han estado haciendo a auspicias de Monarca, A.C.

Si bien la Monarca es una mariposa mexicana y es nuestra obligación su protección, también es patrimonio universal. El reconocimiento de esta particularidad se hizo evidente el 19 de mayo de 1984, en que el Presidente de Monarca, A.C. recibió del Fondo Mundial para la Naturaleza el "Premio de Honor 1984", así como que el 5 de noviembre de 1984 en la Asamblea General de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Monarca, A.C. fue recibida como miembro de este importante organismo internacional.

Como complemento de los estudios que se han venido realizando sobre la protección de la mariposa Monarca y la conservación de su habitat, Monarca, A.C. organizó un Taller de Trabajo sobre la "Planeación y Manejo de las Zonas de Invernación de la Mariposa Monarca", llevada a cabo los días 18 al 22 de enero de 1985 en San José Purúa, Mich. Los asistentes fueron miembros de las dependencias e instituciones que integran el Comité Técnico del Fideicomiso antes mencionado, así como distinguidos investigadores y funcionarios.

El Taller fue conducido por la Dra. Kathy Parker, Mtra. Laura Snook y Mtro. Miguel Angel Vázquez, miembros del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos de Xalapa, Ver.

El objetivo general del Taller fue el de dar una visión conjunta del proceso de planificación y manejo de las zonas de invernación de la mariposa Monarca en nuestro país, para lo cual estuvo integrado por conferencias y debates con la participación activa de los asistentes,

trabajo de campo y propuestas en trabajo de sub-grupos y al final, grupo en general.

El Taller estuvo basado en la interpretación de un método práctico para la planificación de Parques Nacionales de Kenton R. Miller y que ha sido aplicado en diversos países de Latinoamérica y otros lugares del mundo. Este método de planificación para los parques nacionales tiene dos objetivos: el primero, aportar una directriz fundamental para planificar la dirección y el desarrollo de los recursos específicos en ubicaciones geográficas particulares; el segundo, aportar normas por las que el proceso de planificación se pueda convertir en un componente de organización de los Parques Nacionales.

El método referido comprende tres fases fundamentales para la planificación, que a su vez, se dividen en catorce pasos:

#### Fase Uno. Preparación del Plan.

1. Recopilar la información básica y los antecedentes.
2. Hacer el inventario del área sobre el terreno.
3. Analizar las limitaciones y constreñimientos.
4. Enunciar los objetivos del área a proteger.
5. Dividir el área en zonas directivas o de manejo.
6. Trazar los límites para el área de invernación.
7. Preparar los programas para la dirección.
8. Preparar el programa integrado para el desarrollo.
9. Analizar y evaluar el plan.
10. Diseñar la secuencia para el desarrollo.

#### Fase Dos. Publicación y Distribución del Plan.

11. Publicar y distribuir el plan de dirección.

#### Fase Tres. Ejecución del Plan.

12. Poner en marcha el plan.

13. Analizar y evaluar los resultados.
14. Recopilar los resultados y revisar el plan (Miller, 1980).

Las conclusiones del Taller no sólo reflejan la indispensable voluntad y capacidad organizativa de un grupo de mexicanos y extranjeros preocupados por la protección de este único fenómeno natural, sino y principalmente, el compromiso real de proceder en acciones coordinadas.

El 16 de febrero de 1985, el señor Presidente Miguel de la Madrid visitó un santuario en el Estado de México y dio instrucciones para apoyar el que se protegieran y conservaran los recursos naturales del lugar a efecto de preservar el fenómeno, ya mundialmente conocido.

El día 25 de febrero de 1985 fue formulado un proyecto de Presupuesto por Programas que comprende la metodología del Plan de Manejo para la reserva de la mariposa Monarca en México. El método utilizado para la elaboración de este presupuesto, es un método moderno de la técnica presupuestal.

El Presupuesto por Programas presenta una orientación clara y objetiva de la política económica de una entidad, mediante el establecimiento de programas y la clasificación de los gastos en: Gastos de Funcionamiento y Gastos de Inversión. Este presupuesto contiene una distribución por funciones con el señalamiento de los programas a realizar, tomando como base las metas a alcanzar.

Para el cumplimiento de los programas, el logro de los objetivos en ellos señalados y las labores a realizar, se distribuyen los montos entre las distintas funciones; formándose así diversos niveles jerárquicos dentro de los programas, como son los subprogramas, proyectos, subproyectos, etc. Tomando en consideración lo anteriormente señalado, se estructuró el proyecto de Presupuesto por Programas de la siguiente manera:

Programa: Manejo de las reservas de la mariposa Monarca.

Subprogramas:

1. Uso del Suelo
2. Administración
3. Protección
4. Investigación
5. Manejo Forestal
6. Desarrollo Socioeconómico
7. Educación
8. Construcción
9. Turismo
10. Coordinación

En cada uno de los subprogramas se establecieron unidades de medidas, rubros y partidas presupuestales. Así, unidades de medida son: estudio, acción, arrendamiento de terreno, proyecto en proceso, seminario de capacitación, alta de personal, personal capacitado, equipo, investigación, biblioteca, etc. Los rubros y partidas presupuestales se dividieron en: servicios personales, materiales y suministros, servicios generales, bienes muebles e inmuebles, vehículo y equipo terrestre y obras públicas. A cada uno de estos rubros se les asignó un número, quedando de la siguiente manera.

Partida 1000 Servicios Personales

- 1101 Sueldos
- 1306 Prima vacacional
- 1307 Gratificación Anual
- 1401 Cuotas de Seguridad Social

Partida 2000 Materiales y Suministros

- 2101 Material de Oficina
- 2102 Material de Limpieza
- 2103 Material Didáctico
- 2104 Material de Impresión

2302 Refacciones, Accesorios, Herramientas

2601 Gasolina

Partida 3000 Servicios Generales

3101 Servicio Postal

3102 Servicio Telegráfico

3103 Servicio Telefónico

3201 Arrendamiento Edificio y Locales

Partida 5000 Bienes Muebles e Inmuebles

5101 Mobiliario

escritorios

archiveros

sillas

5102 Equipo de Administración

máquinas de escribir

mimeógrafo

mezcladoras

grabadoras

5103 Equipo Educativo

5204 Equipo y Aparatos de Comunicación

5301 Vehículo

5601 Animales de Trabajo

5700 Bienes Inmuebles

5702 Terrenos

Partida 6000 Obras Públicas

6100 Obras Públicas por Contrato

A todos los subprogramas de acuerdo a las necesidades específicas de cada uno de ellos, se les asignó unidades de medida, rubros y partidas presupuestales, obteniendo así las asignaciones destinadas y el probable costo de cada uno de ellos, formando el conjunto de ellos el monto total de la asignación y probable costo del programa de manejo

de las reservas de la mariposa Monarca.

En virtud de que este Simposium es una reunión satélite del IX Congreso Forestal Mundial, comentaremos brevemente el subprograma de "Manejo Forestal".

Los objetivos de dicho subprograma son: Hacer compatibles la protección de la mariposa y el desarrollo socioeconómico de las comunidades vecinas a las reservas, mediante la aplicación de tecnologías y sistemas apropiados en el mejor uso y aprovechamiento de las masas forestales.

Sus estrategias: Elaborar un plan de manejo que tome en cuenta los distintos elementos del proceso de producción forestal proponiendo una adecuada interacción de dichos elementos que permita simultáneamente, la conservación y el desarrollo socioeconómico.

Las metas para el primer año son:

- a) Conocer el régimen de tenencia de la tierra existente.
- b) Estudiar la condición que guardan las masas forestales en el área de las reservas y su área de influencia.
- c) Analizar las técnicas de aprovechamiento actualmente utilizadas en el área.
- d) Vincularse con organizaciones existentes para llevar a cabo el aprovechamiento forestal.
- e) Obtener información sobre los permisos vigentes de aprovechamientos forestales.
- f) Investigar los volúmenes forestales susceptibles de ser aprovechados actualmente.
- g) Saber el uso de la madera de la región definiendo si son para uso doméstico o comercial.
- h) Estudiar el mercado regional de consumidores de los productos maderables.

- i) Observar las tendencias del mercado.
- j) Evaluar las opciones viables que tomen en cuenta acciones jurídicas, fiscales, silvícolas, industriales y mercantiles.

De los objetivos señalados para este subprograma se hace notar que se encuentran principalmente, relacionados con el subprograma de desarrollo socioeconómico que, al igual que todos los demás subprogramas tiene objetivos, estrategias, metas, calendarización y costos específicos.

## ENSEÑANZA

A lo largo de los últimos años miembros y amigos de Monarca, A.C. hemos tenido una fascinante experiencia humana alrededor de intentar contribuir, de una manera coordinada y eficiente, hacia la protección de la mariposa Monarca.

Ha sido satisfactoria y es un honor poder compartir con ustedes que Monarca, A.C. se ha asumido a la protección de la naturaleza, como una prioridad y responsabilidad insoslayable.

Hemos encontrado que el caso de protección de la Monarca es representativo de la intrincada complejidad real de proteger, en un mundo de crisis, el habitat que comparten, en este caso, la población humana y estos lepidópteros.

A diferencia de las posiciones fatalistas, vemos con optimismo y con realismo que existen amplias posibilidades de acción para la generación de ingresos y empleo alternativo para la población local. Vemos también, que se requieren cambios en la organización social y en la actitud de la población ante los recursos, lo cual sabemos, implica acciones permanentes a corto, mediano y largo plazo.

Nos hemos percatado y actuamos con la convicción de que la protección de la naturaleza es una actividad fundamentalmente social y política



en la que con frecuencia se encuentran intereses antagónicos, siendo prioritaria la capacidad de negociación entre los diversos intereses.

La educación, tanto primero de nosotros mismos como de los diversos actores sociales involucrados en la protección de la mariposa Monarca, ha sido una preocupación fundamental, ya que la efectiva protección de la naturaleza no puede ser resultado de una imposición dictatorial, sino de una convicción íntima, acompañada de un rango de opciones alternativas a la explotación del bosque.

Enorme ha sido nuestra enseñanza al intentar proteger a esta especie mexicana que es patrimonio de la humanidad y que requiere necesariamente de acciones concertadas en Canadá, Estados Unidos y México (Sepúlveda, C. y Utton, A., 1984).

Por último, la extinción es para siempre. Hemos aprendido a pensar hacia la construcción de un futuro positivo, pero realista, para poder pasar de los planteamientos especulativos a las acciones concretas, con un profundo sentido de solidaridad con las generaciones futuras.

Gracias.

## WILDLIFE MANAGEMENT PROGRAMS IN CANADA

F.G. Cooch, Senior Scientist Canadian Wildlife Service, Ottawa, Ontario  
K1A OE7

Wildlife in Canada falls under two jurisdictions, federal and provincial. The federal government has legislative responsibility for migratory - birds as defined under the Migratory Birds Convention with the United States (1916). Because of our own constitution provinces retain - legislative responsibility within their jurisdiction for all terrestrial mammals and for species of birds not covered by federal legislation or referred to in the Constitution of 1867. All fish and marine mammals are the responsibility of the federal government but will not be - discussed here. This paper is primarily restricted to the wildlife - programs of the federal government of Canada as carried out by the - Canadian Wildlife Service with reference to cooperative programs undertaken with the provinces, other governmental and private agencies, - universities and the U.S. Fish and Wildlife Service.

Canada is a large country of 9.2 million km<sup>2</sup>. with a small (26 million) human population, most of whom live within 350 kms. of the United States. The federal programs which are briefly described below are carried out by a staff of 300, including secretaries and clerks, with an annual - budget of approximately \$20 million (Canadian). Neither the budget nor the manpower is sufficient for the Canadian Wildlife Service to carry out its mandate without considerable cooperation and effort shared with the provinces and NGOs, such as Ducks Unlimited, universities and the U.S. Fish and Wildlife Service, plus U.S. Flyway Councils; all of whom contribute money and manpower to data collection, banding and research on wildlife in Canada.

The Migratory Birds Convention requires Canada to establish a uniform system of hunting regulations. This requirement involves two different, but linked mechanisms. Regulations under the Migratory Birds Convention Act are passed annually by the Governor General and published in the

Canada Gazette. Enforcement of these regulations is carried out by the Royal Canadian Mounted Police and provincial conservation officers. National coordination is provided by 16 CWS enforcement coordinators. Approximately 3,000 cases are processed each year. Anyone convicted of a hunting offence is denied a licence to hunt for the next 12 months. While the federal government retains ultimate responsibility for setting all regulations related to hunting, migratory game birds extensive - consultation is held with all provincial agencies, utilizing permanent federal/provincial technical and policy Committee before the regulations are approved.

Until 1979, regulations changed annually in response to changing - estimates of the size of the fall flight of migratory game birds. In 1980, the U.S. and Canadian Wildlife Service agreed to stabilize - regulations for a 5-year period to determine more clearly the impact of regulations on kill and populations. The results of this experiment are expected in 1986.

The data base used to establish regulations constitutes a major program of the CWS. It has two components, stratified field surveys over the summer nesting grounds of ducks and a fall flight forecast of Arctic nesting geese based on population structure and analysis of weather - records.

In Manitoba, Saskatchewan, Alberta the District of Mackenzie and the Yukon Territory cooperative breeding ground surveys, using U.S. Fish and Wildlife Service aircraft and observers in conjunction with CWS, provincial and NGO ground truthing crews, have been undertaken each May and July since 1955. In the forested remainder of southern Canada, - surveys are conducted by CWS staff assisted by provincial agencies. Resulting data are held jointly by the U.S. and Canada and are analyzed for significant trends.

Important verification of and supplements to these breeding ground - survey results are obtained by mail surveys of Canadian sport hunters.

Each hunter is required to buy a Federal Migratory Game Bird Hunting Permit (\$3.50) in addition to any provincial permit. These permits are sold at Post Offices throughout Canada. Hunters are required to complete a postcard giving address, age and number of years hunted. The number of permits peaked at 525,000 in 1978 and has fallen each year since, to 425,000 in 1984. The decrease has been most marked in the prairie provinces where drought since 1980 has made ducks exceptionally scarce the variation from 425,000 to 52,000 has depended largely on the hunting success enjoyed during the previous year. The Post Office sales record provides a framework for a stratified mail survey sent to 40,000 hunters, designed to estimate the number of ducks, geese, cranes, band-tailed, pigeons, mourning doves, shipe and woodcock killed. A second component is called the Species Composition Survey. Packages of envelopes are sent to an additional 30,000 hunters. They are requested to send in a wing or tail fan of every migratory game bird that they shoot. These parts are analyzed by teams of volunteer and service biologists to determine species, age and sex of the birds killed. The two survey results are integrated to produce, for example, estimates of the number of blue-winged teal (Anas discors), or pintail (Anas acuta) killed. This can be done by province, hunting zone or for areas as small as 10 minutes of latitude X longitude. The precision of the estimates of course decreases as area (sample size) decreases. In addition to the major surveys referred to above, specialized surveys directed to specific targets or locations are mounted again using the migratory game bird permits as a sampling universe.

One major weakness in these national surveys is the fact that Indians and Inuit are not required to possess a permit. Consequently, they are not sampled. In several key areas they kill large numbers of birds, especially geese and eider duks (Somateria mollissima).

The Canadian Wildlife Service operates the Canadian portion of the North American banding scheme. While control in Canada is vested in the Canadian Wildlife Service, the main processing is done in the United States at Patuxent. Canada receives twice a year complete updates of

the computer file. The North American Bird Banding Manual is written jointly, published in Canada, and distributed by both governments. Most game bird banding is done in support of management activities (150,000/year) and most non-game bird (150,000) banding is done by universities, natural history societies and private individuals. About half of the banding of game birds in Canada is supported by U.S. states and federal agencies. The joint program works smoothly and efficiently.

Responsability for undertaking the task of estimating the well-being of non-game birds is largely carried out by 600 unpaid volunteers who conduct the breeding bird survey. The results are edited and analyzed by CWS and form part of the North American Breeding Bird Survey. We also provide support for a Nest Records Scheme, although this is largely administered at a provincial level, using the facilities of universities and museums.

A second, major aspect of migratory bird management in Canada is habitat preservation. This is the single most important program which we undertake- and the most difficult to achieve. In the provinces of Canada, unlikien the United States, all land is the property of the provinces or is owned by private citizens. Until 1967, the federal Canadian Wildlife Service was unable to purchase land. Since that time we have acquired 33,600 ha in 36 areas, designated as National Wildlife Areas. In addition, we have established 90 Migratory Bird Sanctuaries (200,000 km<sup>2</sup>). Except where the land is owned by the provinces we can control hunting but not habitat or land use practices. More recently Canada has signed the RAMSAR Convention which identified wetlands of international importance. One half of the area of all the RAMSAR sites so far designated throughout the world is in Canada (106,513 km<sup>2</sup> at 17 sites). The provincial and territorial governments, as well as the federal - government, have proclaimed sites. We have found this to be a useful device to help protect wetlands by requiring a review before any change in the habitat is permitted. It costs nothing except administrative time. We would encourage other countries to examine its merits. In - addition, there are National and Provincial Parks (400,000 km<sup>2</sup>.) While

these are significant areas, only a fraction deal with habitat - preservation within the settled and agricultural portions of Canada. The agricultural portions of the southern prairie provinces supply about 40% of the continent's dabbling ducks and 20% of its diving ducks. Breeding populations there have been in steep decline since 1980. Although the primary cause of this population decline has been a period prolonged drought, a major contributing factor has been the destruction of upland nesting habitat around the perimeters of some 5 million - wetland basins and the draining and filling of many of the basins - themselves. Over the past 20-30 years this loss has been in the order of 1-2% per year. While private organizations such as Ducks Unlimited have created hundreds of small dams, and government agencies such as the Prairie Farm Administration have dug thousands of stock tanks, the - demands of lage scale agriculture for efficient monoculture have far outweighed the small replacements made by concerned agencies.

In 1985, in response this need, the Government of Canada created a - charitable foundation, Wildlife Habitat Canada, and provided an initial payment of \$3 million as start-up money. They also created a Wildlife Habitat Conservation Stamp, to be sold each year for \$4, which will be required by all persons wishing to hunt migratory game birds in Canada. Naturalists and the general public will be encouraged to buy these - stamps in addition and 500 signed prints of the stamp will be sold.

This will add an estimated \$3 million per year to the original grant. The money will be invested and the principal allowed to grow. No upper limit has been set. Operation will be funded from the interest. By 1990 we expect that the fund will exceed \$25 million. Even that will not be enough - other means of financing and change in legislation and land use practices are needed. Some of these may be developed at a - national meeting to be held in Ottawa in November 1985.

The Canadian Wildlife Service, in conjunction with the three prairie - provinces and the Canada Department of Agriculture, are coping with a major problem of damage caused to wheat and barley during August and

September. The principle cause of this damage are mallard, pintail and sandhill cranes. Lure crops, bait stations and rental of harvested - fields plus cash compensation at up to \$60 per acre (the cost of - planting) is the subject of 5-year federal-provincial agreements with the three prairie provinces. Concentrations of birds from ring-billed gulls (Larus delewarensis) to Canada geese (Branta canadensis) in urban situations in other parts of the country are another growing problem.

I have touched on a number of major components of the Canadian Wildlife Service program. There are several others. Canada has remarkably few rare and endangered species. Most of our problems relate to species at the northern end of their range. Our concerns are chiefly directed toward polar bears, peregrine falcons, whooping cranes and kit fox. Other CWS activities include management of transboundary caribou herds which move between Canada and the United States or are shared by two or more provinces; land claim negotiations with Canada's native peoples; Environmental Impact Assessments and Baseline Studies related to - hydrocarbon development and transport, or large hydroelectric projects; the impact of toxic chemicals and acid rain on the environment; a - program of public education using short T.V. clips about a bird or - mammal and inviting the public to seek more information by writing the Canadian Wildlife Service. We send out nearly 500,000 documents a year in English and French. Also a major contribution to air safety has been made by the Service in its efforts in reducing bird hazards at airports.

We have recently established a modest Latin American Program and signed bilateral agreements with a number of countries in South America. One major result of that program has been the mapping of the distribution of shorebirds on the entire coast of South America.

CWS is the Canadian Management and Scientific Authority for CITIES and maintains close working relationships with international organizations such as UNEP, ICBP, IUCNR, IWRB, RAMSAR, etc.

Because of the Migratory Birds Convention with the United States and

because of the mutual need to coordinate data acquisition and programs, our interface with the U.S. Federal Government and States is extremely large. We have created a technical Canada/U.S. Program Review Committee which meets several times per year, reinforced by dozens of phone calls and memos flowing in both directions. As I speak we are preparing a North American Waterfowl Management Plan which will highlight what needs to be done to maintain the migratory game bird resource of North America. As the process develops, it is our sincere hope that Mexico will become an integral partner, especially in that component dealing with harvest and winter habitat. There is a belief that the North American Waterfowl Management Plan will become as important to continental waterfowl management as the Migratory Birds Convention has been.

Although we in Canada are separated from Hispanic America by the United States and our contacts with this area have until recently been limited to an occasional personal contact, this neglect has not been from lack of interest. In a selfish way, waterfowl which winter around the Caribbean Basin are very often largely of Canadian origin. It is to our mutual benefit that we cooperate in every way possible to ensure that the resource does not suffer. Events that occur three thousand miles (4,800 km) to the north of you often have an impact on many of the species which winter here. Conversely this region is essential to migratory birds from Canada since no intelligent warbler, duck or goose would want to spend January at -40 C. I can assure you that all reasonable requests for data, technical assistance and joint endeavours, will be given the utmost consideration. The lack of a treaty should not prevent cooperation when dealing with a shared resource.

While we are fiercely proud of what we have accomplished with a staff of fewer than 100 biologists and a support staff of 200 clerks and typists, we make no claims that we do everything as well as one would wish, nor that there are not great areas within programs that receive only cursory attention. Further, we make no claim that we do it all ourselves. It has been a matter of deliberate Canadian Wildlife Service policy to seek out cooperators for manpower and funding. We also -



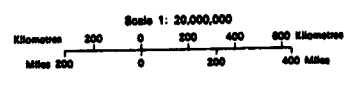
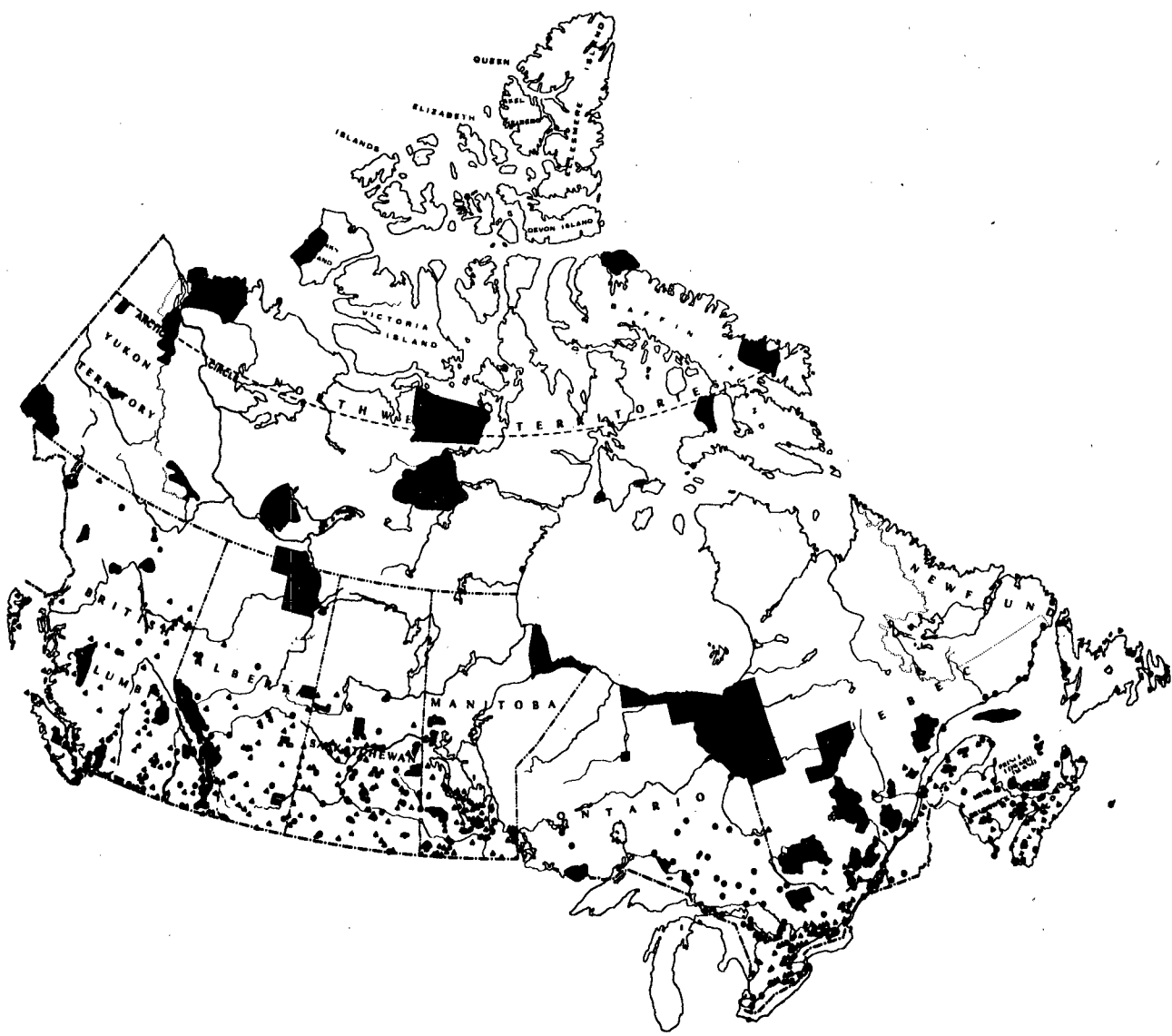
require our biologists to be multi-disciplined and especially when - working in remote areas to collect data and report on all matters to wildlife, in addition to the main focus of their investigation. In - addition to the input received from provincial agencies, other federal departments, NGOs such as Ducks Unlimited and World Wildlife Fund, - universities and volunteers, we welcome nationals from other countries who wish to work in Canada and assist them whenever possible. Each year, the U.S. Fish and Wildlife Service sends several aircraft and up to 80 biologists to assist in banding, research and the carrying out of - waterfowl population surveys. In addition, several states and many U.S. universities carry out research in Canada.

Our country is so large and the problems so complex, that it is unlikely there will ever be sufficient manpower and money to do everything. We do not feel threatened by the presence of large numbers of biologists from other countries working in Canada since we benefit from the - enhanced data base and retain ultimate control of what happens in - Canada. We try to set stringent priorities and attend to the things that are of greatest importance to Canada and the rest of the Western Hemisphere. Our basic premise is that since birds know no boundaries, neither should we.

LIST OF CANADIAN WETLANDS DESIGNATED AS OF INTERNATIONAL IMPORTANCE

<u>SITE</u>	<u>STATUS</u>	<u>AREA (SQ. KM)</u>
Mary's Point, New Brunswick	National Wildlife Area	12
Cap Tourmente, Quebec	National Wildlife Area	22
Long Point, Ontario	National Wildlife Area	137
Delta Marsh, Manitoba	Provincial Crown land	230
Last Mountain Lake, Saskatchewan	Migratory Bird Sanctuary and Wildlife Area	156
Whooping Crane Summer Range, Alberta and NWT	In and adjacent to Wood Buffalo National Park	16 895
Peace-Athabaska Delta, Alberta	Within Wood Buffalo National Park	3 213
Hay-Zama Lakes, Alberta	Alberta Fish and Wildlife Crown Reservation	5 000
Alaksen, British Columbia	National Wildlife Area	5
Old Crow Flats, Yukon Territory	Federal Crown land	6 170
Polar Bear Pass, Bathurst Island, NWT	Federal Crown land	2 960

Queen Maud Gulf, Keewatin and Mackenzie, NWT	Migratory Bird Sanctuary	62 000
Rasmussen Lowlands, Keewatin, NWT	Federal Crown land	3 000
McConnell River, Keewatin, NWT	Migratory Bird Sanctuary	328
Dewey Soper, Franklin, NWT	Migratory Bird Sanctuary	8 159
Chignecto, Nova Scotia	National Wildlife Area	11
St. Clair, Ontario	National Wildlife Area	2
Total - 17 sites		106 513



## ORIGEN, ACTIVIDADES Y PERSPECTIVAS DE THE WILDLIFE SOCIETY DE MEXICO, A. C.

Alfonso García Escobar, Vicepresidente, The Wildlife Society de México, A. C., México.

La Asociación Civil denominada The Wildlife Society de México, A. C., tuvo sus inicios en el año de 1982, cuando un grupo de profesionistas mexicanos interesados en la conservación de la fauna silvestre asistió a una reunión celebrada por el grupo denominado The Wildlife Society Inc., de Estados Unidos. En esta ocasión los dirigentes de dicha organización conservacionista manifestaron su interés en apoyar programas de conservación de la fauna silvestre de México, para lo cual ofrecieron brindar apoyo en términos de asesoría y de estructura organizacional mediante el establecimiento de un chapter de dicha organización en México.

En atención a dicha propuesta, este grupo de profesionistas antes mencionado, invitaron a diversos técnicos mexicanos interesados en la conservación de la fauna silvestre mexicana a analizar la importancia y el interés que pudiera existir en México para el establecimiento del mencionado chapter, habiéndose presentado opiniones bastante diversas, quedando finalmente acordado, con fecha veinticuatro de septiembre de 1983, constituir la Asociación Civil denominada "The Wildlife Society de México, A.C."

Las actividades de esta Asociación se iniciaron con un grupo de 10 personas de las cuales, mediante aportaciones personales y diversas actividades, obtuvieron los recursos suficientes para lograr la protocolización de esta organización, misma que con fecha 16 de mayo de 1984, quedó formalmente constituida ante Notario Público, contándose con los estatutos oficiales que rigen sus actividades.

La Asociación está integrada por un Consejo Directivo que tiene su sede en la Ciudad de México y siete Coordinaciones Regionales. La Directiva Nacional está constituida por una Presidencia, una Vicepresidencia y

cinco Secretariados, además de dos Asesorías. Los Secretariados son: - Secretaría General, de Proyectos, Técnica, de Relaciones Públicas y de Asuntos Internacionales. Las Asesorías son: Jurídica y Técnica.

Las Representaciones Regionales cubren el territorio nacional, siendo estas Representaciones: Sur-Pacífico, Sureste, Oriente, Occidente, Norte y Noroeste. Quedando a cargo de la Directiva Nacional la Región - - Centro.

Los objetivos oficiales de constitución de la Asociación son diez, mismos que a continuación se señalan:

- 1o. Desarrollar y promover líneas de trabajo que conlleven a una mejor conservación y manejo de la fauna silvestre y su habitat.
- 2o. Constituirse como una entidad activa en la prevención de la degradación del medio ambiente natural.
- 3o. Procurar el planteamiento de políticas que tiendan a la conservación y protección de las especies animales en peligro de extinción o amenazadas de ello.
- 4o. Incrementar la atención pública hacia el recurso faunístico y proyectarlo como un valor cultural y ecológico de primer orden, modificando así la actitud hacia él.
- 5o. Mantener altos niveles académicos en el renglón de la investigación faunística nacional.
- 6o. Constituirse como un canal de difusión continuo a los trabajos sobre el recurso, realizados por investigadores mexicanos o en su defecto extranjeros.
- 7o. Colocar al alcance de sus miembros la información adquirida por la Asociación, así como la generada al interno de ella.

- 8o. Impulsar a los nuevos profesionales de la fauna silvestre académicamente mediante programas continuos e indefinidos de presentaciones públicas de trabajos, artículos, técnicas, etc., relacionados con las líneas de trabajo de la Asociación.
- 9o. Promover los intercambios científicos y culturales sobre fauna silvestre a nivel nacional e internacional.
- 10o. Adquirir en propiedad o en uso, toda clase de bienes muebles e inmuebles necesarios o convenientes para el desarrollo de sus objetivos.

En relación a la membresía de la Asociación, cabe señalar que son cinco las categorías aceptadas, siendo éstas las de miembros fundadores, numerarios, estudiantes, honorarios y patrocinadores. Actualmente y a un año de la integración oficial de la Asociación, la membresía es de aproximadamente 80 socios numerarios, en su gran mayoría técnicos especialistas en diversas áreas de la conservación, manejo y aprovechamiento de la fauna silvestre y sus habitats, destacando especialistas en manejo de recursos naturales, planificación de áreas silvestres, evaluación de poblaciones silvestres, biología y dinámica de poblaciones, nutrición y enfermedades de la fauna.

Los socios de The Wildlife laboran en diferentes instituciones, tanto públicas como privadas de protección y conservación, servicio, investigación y enseñanza, dentro de las que destacan las Direcciones Generales de Flora y Fauna Silvestres; Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas, y Protección y Restauración Ecológica, mismas que dependen de la Subsecretaría de Ecología, dependencia de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología; el Instituto de Biología; las Facultades de Ciencias y Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México; Departamento del Hombre y su Ambiente, de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco; la Universidad Agraria Antonio Narro; Universidad de Baja California; el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos y el Instituto Nacional de

Investigaciones Forestales, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Además de otros miembros que laboran en organizaciones privadas, cabe señalar que la mayoría de los socios son además socios activos de otras organizaciones especializadas en la protección y conservación de los recursos naturales.

#### POLITICAS DE LA ASOCIACION

Una de las primeras y principales actividades que se llevaron a cabo -- por los miembros de la Asociación, fue la de determinar políticas específicas, bajo las cuales habrían de enmarcarse los objetivos de la Asociación, a fin de permitir y asegurar la permanencia de los criterios básicos de justificación de integración de la misma; desde luego con la adecuación necesaria a las necesidades de actualización, conforme a los adelantos en desarrollo tecnológico, desarrollo social y la conservación y preservación de los recursos naturales.

Hacemos del conocimiento público que son 21 los temas relacionados con los recursos naturales, sobre los cuales la Asociación ha establecido las políticas correspondientes.

A continuación nos permitimos enunciar los títulos de estos 21 temas:

1. La Población Humana y los Recursos Naturales
2. La Calidad del Ambiente
3. El Manejo de los Recursos Bióticos
4. Educación para la Conservación
5. Reforzamiento de la Legislación en materia de Manejo y Conservación de la Vida Silvestre
6. El Ambiente Marino



7. Ambientes Costeros, Lagunas, Litorales y Estuarios
8. Alteración de los Habitats Ribereños, Pantanosos y Aguas Epiconti--  
netales
9. Especies Amenazadas y en Peligro de Extinción
10. Necesidades de la Vida Silvestre en el Manejo Forestal
11. Compuestos Químicos Tóxicos
12. Introducción de Especies Exóticas
13. Control de Animales Perjudiciales
14. Trampeo
15. Cacería
16. Legislación sobre Armas de Fuego
17. Ranchos Cinegéticos
18. Areas Silvestres Protegidas
19. Aprovechamiento de los Recursos Silvestres
20. Desarrollo Petrolero en Regiones Costeras y Ecosistemas Tropicales
21. Apoyo a los Programas del Gobierno Federal y Gobiernos Estatales -  
y Municipales

Dentro de las actividades que han venido realizando los miembros de la Asociación, son de mencionarse la asesoría a diversos grupos interesados en la fauna silvestre, participación y asistencia en simposios, - -

congresos, reuniones y cursos, tanto nacionales como internacionales, - relativos a los recursos naturales y su conservación y manejo, promo- - ción en prensa y televisión de actividades relativas a fauna, así como- - participación en foros conservacionistas del Gobierno Federal.

Dos actividades concretas en las cuales actualmente la Asociación está- - participando, son la elaboración del proyecto de atención al Sistema - Lagunar Estuarino en Laguna de Términos, Camp. y el Primer Simposio In- - ternacional de Fauna Silvestre.

En relación al proyecto de Laguna de Términos, cabe mencionar que en un - primer esquema ha sido comentado con el World Wildlife Fund, quien ha - solicitado se les presente de acuerdo a los formatos oficiales estable- - cidos, destacando que dada la importancia de dicha región, en primera - instancia el proyecto se ha considerado de interés.

Como información adicional me permito dar a conocer que la Asociación - cuenta con profesionistas con bastante experiencia en dicha área.

En relación al simposio cabe señalar que se ha organizado en cumpli- - miento de varios de los objetivos de la Asociación, mismos que mencio- - namos con anterioridad, por lo que es conveniente hacer notar a los - - asistentes que es la primera actividad de tal magnitud en la cual nos - hemos involucrado, la que esperamos poder llegar a cumplir satisfacto- - riamente con el apoyo, tanto de los conferenciantes y ponentes, así co- - mo el de los asistentes. Tenemos confianza en que juntos lo lograré- - mos.

#### PERSPECTIVAS

Dentro de las principales acciones que se tienen programadas por la - - Asociación a corto plazo, son de mencionarse cinco acciones priorita- - rias que involucran incremento de la membresía de la Asociación, difu- - sión, capacitación, proyectos de investigación y coordinación de acti- - vidades de conservación.

En relación al incremento de la membresía, la reciente denominación de los Representantes Nacionales de la Asociación permitirá difundir las actividades de la misma, con lo cual se espera promover la incorporación de un mayor número de socios. Los objetivos de la Asociación en este sentido no son de tener un gran número de socios, sino contar con miembros activos que tengan gran capacidad para coordinar esfuerzos a nivel local en pro de la fauna silvestre.

Las acciones de difusión estarán enfocadas principalmente a la elaboración de publicaciones, dentro de las cuales se tiene considerado la impresión de un boletín informativo con carácter periódico, las políticas de la Asociación, un folleto divulgativo denominado "Fauna Silvestre Mexicana" y, desde luego, la publicación de las memorias de este simposio. Para estas últimas contaremos con el apoyo de la Subsecretaría de Ecología.

Como acciones de capacitación, se tiene contemplado realizar cursos sobre conservación, manejo y aprovechamiento de fauna y planificación de áreas silvestres; ambos en coordinación y en apoyo de los programas del Gobierno Federal y Gobiernos Estatales.

La Asociación se encuentra, actualmente, involucrada en el análisis de tres anteproyectos de investigación, siendo el proyecto de Laguna de Términos el que tiene un mayor avance y, probablemente, será el primero en iniciarse, una vez que se cuente con la opinión y, en su caso, apoyo y visto bueno de las autoridades correspondientes.

Finalmente, queremos mencionar que las acciones de coordinación son y serán línea estratégica determinante de todas las actividades que la Asociación lleve a cabo, existiendo un interés prioritario de coadyuvar con el Gobierno Federal, los programas de conservación, manejo y aprovechamiento racional de la fauna silvestre.

## IX CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

Ing. Sergio Varela, Comité Organizador, IX Congreso Forestal Mundial. SARH. México.

### INTRODUCCION

México que cuenta con una antigua cultura forestal, adquirió en 1978 un compromiso con el mundo al serle otorgada la sede del IX Congreso Forestal Mundial. Por su posición geográfica nuestro país posee los tres grandes ecosistemas forestales que son fuente vigorosa e importante de trabajo para muchos mexicanos y fuente de satisfactores en bienes y servicios, tanto para la sociedad urbana como para la sociedad rural.

En México se desarrolla el mayor número de especies del género Pinus, entre las coníferas en el mundo. Tenemos todavía un gran potencial en las selvas del sureste de México, particularmente en Chiapas y Quintana Roo y, desde luego, la mayoría de nuestro territorio cuenta con vegetación de zonas áridas, que también en algunas entidades de la República son fuente de trabajo y de servicios para muchos mexicanos.

Estos congresos datan de 1926 y posteriormente a la Segunda Guerra Mundial, se establecen cada seis años. En 1954 Dehra Dun en la India; en 1960 en Seattle, Washington, en los Estados Unidos; en 1966 en Madrid, España; en 1972 en Buenos Aires, Argentina; el VIII en 1978 en Jakarta, Indonesia, y ahora el IX de Julio, inauguraremos el IX en la Ciudad de México, el cual durará 10 días efectivos.

La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) participa de manera importante en la organización de estos congresos como Organismo Asesor y sobre todo dando algunas orientaciones muy importantes para el desarrollo de los eventos.

Los objetivos básicos de este Congreso, sintetizadamente, se refieren a construir un foro a nivel mundial para analizar y discutir avances científicos, técnicos y tecnológicos de la actividad forestal y su impacto en el desarrollo de los países que tienen recursos forestales y desde luego, al término de estos congresos se formulan recomendaciones generales que pueden ser objeto de aplicabilidad en los países que quieran acceder a mejores niveles de desarrollo forestal.

Como todo Congreso, este IX tiene su logotipo; en principio tiene tres elementos, la tipografía nos dice que es el IX Congreso, el año de su realización y el país donde se va a efectuar; la elipse simboliza la participación universal en el mismo. El logotipo tiene una caracterización basada en documentos tomados de los códigos precortesianos que representaban fundamentalmente a los árboles de manera trifurcada. En nuestro símbolo, de manera similar, presentamos los tres tipos de vegetación. En el lado izquierdo la vegetación de zonas áridas; en el centro la vegetación de coníferas, y en el lado derecho está la vegetación de zonas cálido-húmedas.

El lema del Congreso es, "Los Recursos Forestales en el Desarrollo Integral de la Sociedad", porque efectivamente con todas las áreas de desarrollo socio-económico, tiene vinculación con los recursos forestales.

Hablando estrictamente del Congreso, su estructura es de esta manera: Habrá cuatro sesiones generales, que incluyen la inauguración, la elección de autoridades, el pleno de recomendaciones y la clausura. Dos grandes sesiones plenarias para analizar la parte técnica con 26 temas y tres comisiones técnicas con 60 subtemas. La temática, que comprende más de 150 conferencias, está sintetizada en cinco grandes rubros: La actividad forestal y su aportación a los sistemas hidrológico, energético y recreativo; política, planeación y organizaciones; desarrollo rural; la producción silvopastoril y su aportación a la economía; y el quinto rubro es silvicultura, protección y fomento, es decir, dentro de esta gran temática se van a ventilar prácticamente

todas las acciones y rubros que conforman la actividad forestal en el mundo.

La sede del Congreso será la Unidad de Congresos del Centro Médico; esperamos aproximadamente unos 2000 congresistas; los idiomas oficiales del Congreso serán el español, inglés y francés.

Parte importante de estos congresos, son los viajes de estudio antes y después del mismo a diferentes partes del país y a algunos países vecinos. En nuestro caso hemos diseñado cinco rutas, una que toca a los Estados más importantes, forestalmente hablando, de México, Durango y Chihuahua, pasando por Parral; otro que va al Occidente del país en Michoacán y Jalisco. En el sur del país tenemos diseñado uno que va de la planicie costera del Golfo, en Minatitlán y Tuxtepec, hacia Oaxaca, la capital del Estado. Otro más en el Estado de Chiapas, empieza en Villahermosa, va a Palenque, pasa a un lado de la Selva Lacandona y llega a Chiapas. Otro más va al Sureste, toca Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Los Estados Unidos respondieron a una invitación del gobierno mexicano, con tres viajes de estudio, uno en la zona del Oeste, que parte de San Francisco y termina en Portland; otro más en la zona de las Rocallosas, se inicia en la zona semiárida de Albuquerque y termina en Denver, y uno más que es precongreso, que empieza en la ciudad de Atlanta y termina en Nueva Orleans. También países vecinos al sur de México, como Costa Rica, ofreció tres viajes de estudio. Honduras programó otro y nuestro vecino isleño, Cuba, programó uno más en el Occidente de la Isla.

Complementariamente al Congreso tendremos una Exposición Forestal Internacional del 10. al 7 de julio, que tendrá como escenario el Auditorio Nacional. Los temas que integran a la Exposición son maquinaria industrial, uso de la madera en la construcción y mobiliario de interés social, tecnología intermedia y local, el procedimiento "hágalo usted mismo", artesanías y cultura forestal.

## REUNIONES SATELITE

También colateralmente a estos congresos tenemos una serie de eventos a los que llamamos Reuniones Satélite, de las cuales se han programado hasta el momento nueve.

Este Simposium Internacional de la Fauna Silvestre es la Primera Reunión Satélite que tendremos, además del Primer Foro Internacional de la Juventud Forestal, del 27 al 29 de junio; habrá una consulta de expertos sobre el Papel Forestal en la Lucha contra la Desertificación, es una reunión que se inicia en Tucson, Arizona y termina en Saltillo, Coah.; del 20 al 28 de junio. Otra Reunión Satélite será la XIII Reunión del Comité de la FAO sobre Enseñanza Forestal, del 26 al 28 de junio; otra reunión más es de la Sociedad Internacional de Forestales del Trópico; habrá también una sobre Genética Forestal y otra sobre Financiamiento Forestal que promueve el Banco Mundial.

Para caracterizar estos congresos, siempre hay tres elementos; el primero de ellos es una plantación, que en otros congresos ha sido simbólica, pero en nuestro caso, la estamos preparando de manera que sea un Arboretum o específicamente un Pinetum que tendrá las especies y variedades más importantes del género Pinus, con alrededor de 60 especies y variedades. La Universidad Autónoma de Chapingo cedió un terreno de dos hectáreas y cuarto para ubicar esta plantación.

Otro elemento de caracterización son las estampillas o timbres que se emiten en las fechas de estos congresos. En nuestro caso la Dirección de Correos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, nos autorizó ya tres estampillas con la representación de tres árboles: El Ahuehuete o árbol nacional de México, una ceiba y una caoba. El matasellos de esos timbres será el propio logotipo del Congreso.

Las monedas que se emitirán, también como conmemoración del evento, serán de plata y tendrán un valor comercial de aproximadamente ocho mil pesos. Tiene en una de las caras el logotipo del Congreso y en

la otra, el Ahuehuate.

También es común ofrecer un programa para acompañantes y para los propios congresistas, de eventos sociales y culturales, que abarca visitas a zonas culturales y aledañas al D.F., así como eventos sociales de folklore y otras expresiones nacionales.

Con objeto de promover el Congreso en el ámbito nacional, así como tratar diversos aspectos de la problemática forestal de México, se realiza un Programa Técnico, Científico y Cultural previo al Congreso. El año pasado se realizaron 34 eventos, en éste tenemos programados 13 y quedan pendientes 4 hasta que se cumpla la fecha de inauguración del propio evento.

Hemos enviado al mundo más de 30 mil comunicados oficiales y se continuará esta acción hasta unos días antes del Congreso.

Esta es la parte de costos de inscripción. La preinscripción venció el 31 de marzo y, a partir de esa fecha y hasta el momento del Congreso, el costo es de \$35,000.00 para congresistas, \$17,500.00 para acompañantes y \$2,000.00 para estudiantes.

Finalmente quiero hacer un exhorto a todos ustedes para que nos acompañen en el próximo mes de julio a este IX Congreso Forestal Mundial. Será un placer para el Comité Organizador tener una alta representación de ustedes, amigos de Canadá, Estados Unidos, desde luego de México, y de otros países.

De esta forma podremos aprovechar la oportunidad que nos brinda el momento histórico de ser actores presenciales de este acontecimiento. Tomemos en cuenta que son muchos los países que aspiran a ser sede de un Congreso y que las oportunidades para ello son pocas; habrán de pasar muchísimos años para que en México vuelva a ocurrir un Congreso Forestal Mundial.



TERCERA SESION PLENARIA

PRESIDENTE: Alfonso García Escobar  
Vice-Presidente  
The Wildlife Society de México  
México

COPRESIDENTE: Graham Cooch  
Canadian Wildlife Service  
Canada

## LA PROTECCION DE LA VIDA SILVESTRE Y SU CONTRIBUCION AL DESARROLLO EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Jaime Hurtubia, Director Regional Adjunto, Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ORPALC/PNUMA). Mazaryk No. 20, México 5, D.F.

### INTRODUCCION

Los recursos y flora y fauna silvestres constituyen componentes esenciales para la estabilidad de los ecosistemas naturales y de los sistemas ecológicos manejados por el hombre (agro-silvo-pastoriles). Desde un punto de vista económico, pueden llegar a tener un valor permanente apreciable si es que son aprovechados racionalmente. Cuando se aplican formas apropiadas de manejo y utilización de los ecosistemas pueden llegar a ser componentes de valor económico, social, cultural y ecológico para apoyar nuevos estilos de desarrollo ambientalmente y, por tanto, sostenibles a largo plazo.

Por ello, lo que debe destacarse en las regiones en desarrollo son las relaciones mutuamente positivas entre protección de la vida silvestre y el desarrollo sostenido, sin destruir los recursos de los que depende todo el proceso de desarrollo y la propia vida.

A lo largo de este trabajo se hacen continuas referencias a las actividades del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el cual, desde su creación en 1972, ha cumplido una labor de coordinador y catalizador, impulsando la cooperación internacional en el campo de la conservación del patrimonio natural, y del medio ambiente en general. Se destacan las labores cumplidas por el PNUMA en el lanzamiento de la Estrategia Mundial de la Conservación, en la elaboración de convenios y acuerdos jurídicos para la protección de la flora y fauna silvestres.

En el Capítulo I se presenta un enfoque conceptual de las relaciones

entre desarrollo y medio ambiente, en el cual se discuten las causas del deterioro, la importancia de incorporar las cuestiones relativas a la conservación en los planes de desarrollo y asegurar la plena participación de las poblaciones locales con todos los programas ambientales.

En el último capítulo se presentan sugerencias para llevar a cabo algunas acciones prioritarias en el futuro que, efectivamente, fortalezcan los programas nacionales y regionales dedicados a la conservación y ordenación del patrimonio natural. Se insiste en la necesidad de seguir apoyando los programas internacionales en marcha, la aplicación de la Estrategia Mundial de la Conservación y se reconocen algunas áreas específicas de acción. Se destaca como una de las acciones de mayor trascendencia la de involucrar a los pobladores rurales y a los campesinos en los programas de conservación. Igualmente, se hace mención a las áreas de acción que deben recibir mayor atención en los próximos años, tales como el marco político y legislativo, la organización y coordinación administrativa, la capacitación e investigación, la conciencia pública y la cooperación regional.

Ante el cuadro apremiante que presenta actualmente en la región la conservación y ordenación del patrimonio natural, sumado a los efectos acumulativos de la peor crisis económica y financiera de su historia, es urgente iniciar acciones inmediatas a todos los niveles señalados siguiendo un enfoque conceptual transdisciplinario y global, que oriente la futura formulación de un nuevo estilo de desarrollo para los países de la región. Este es el desafío fundamental para el futuro.

#### EL ENFOQUE CONCEPTUAL

Los programas de protección ambiental, por un lado, y aquellos de desarrollo económico y social por el otro, tienen que ser formulados y aplicados en armonía los unos con los otros, para asegurar un

enriquecimiento sostenido del bienestar humano.

El medio ambiente, cuando se le comprende correctamente en relación con el desarrollo, actúa como una fuerza unificadora o integradora con la capacidad de facilitar la utilización eficiente de los recursos y de alcanzar muchos de los objetivos contemporáneos más urgentes del desarrollo. Todo ser humano debe mantener hoy una preocupación por el medio ambiente, por la calidad de la vida silvestre y por el bienestar de la futuras generaciones.

Desde los comienzos de la preocupación internacional por el medio ambiente<sup>1</sup>, se ha comprendido que los problemas ambientales tienen su origen frecuentemente en la pobreza extrema y en la carencia de un real desarrollo económico y social. Por ejemplo, en los países en desarrollo, en los sectores más pobres de la población, la calidad de agua y de las viviendas son deficientes. Los servicios sanitarios y la nutrición mínima, en muchas áreas, no existen, prevaleciendo cuadros de enfermedades crónicas; por otra parte, en dichos países la destrucción de recursos naturales vitales, como son los suelos, la vegetación y la fauna, son cada día más alarmantes.

Históricamente, el concepto de medio ambiente ha variado de una orientación que se apoyaba exclusivamente en las ciencias naturales, por otro más rico que ha ido integrando paulatinamente los factores socio-económicos, los cuales en última instancia, son la causa de muchos problemas ambientales. Con ello, se enriquecieron los objetivos del desarrollo notablemente, subrayando la importancia de conseguir una mejor calidad de vida y de emprender un proceso de desarrollo sostenido, en vez de perseguir un incesante incremento de las posesiones materiales, que en su mayoría privilegia únicamente los

---

1 PNUMA. Política en marcha No. 1. En defensa de la tierra. Nairobi 1981. Parte I. El Informe de Founex. (Junio 1971).

objetivos a corto plazo<sup>2</sup>.

En la década de los 70's el interés por incorporar las consideraciones ambientales en los planes y actividades de desarrollo aumentaron notablemente, tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo. Sin embargo, desde los comienzos de la década de los 80's hasta ahora, los países de América Latina y el Caribe, presionados por una grave crisis económica y financiera, han comenzado a postergar su compromiso con la causa ambiental. Lo que en cierta forma demuestra la debilidad y lo limitado de la comprensión acerca de la protección y mejoramiento ambiental que existe en los círculos encargados de formular políticas y toma de decisiones para acelerar un verdadero desarrollo.

A la vista de estos acontecimientos, surge como urgente hacer docencia para formar un nuevo espíritu entre los profesionales de distintas disciplinas para que se empapen de la naturaleza de las interrelaciones entre población, recursos, desarrollo y medio ambiente. De otra manera, los esfuerzos seguirán siendo ineficaces.

Sin embargo, lo fundamental será lograr un involucramiento pleno de las poblaciones locales, tanto en el área rural como en la urbana, en actividades de protección y mejoramiento ambiental. Los encargados de formular los planes de desarrollo tendrán que enfrentar y reconocer con mayor éxito y decisión las aspiraciones y las realidades de los problemas económicos y sociales que enfrentan estas poblaciones si es que se quiere conseguir una mejor calidad de vida y, por ende, sentar un marco fidedigno para establecer nuevas formas, más armónicas de relación entre estas poblaciones y el mejoramiento ambiental.

---

2 PNUMA. Ibid. (1981) Parte III. La Declaración de Cocoyoc (Octubre 1974).

## VIDA SILVESTRE Y DESARROLLO

### Antecedentes

Desde su creación el PNUMA ha destinado gran parte de sus esfuerzos y recursos a fortalecer las actividades de conservación de la naturaleza, creando enfoques renovados que subrayen las íntimas vinculaciones entre conservación y desarrollo. Una de las tareas más sobresalientes fue el trabajo iniciado en 1976 para elaborar una Estrategia Mundial para la Conservación, para lo cual el PNUMA se asoció a otras organizaciones internacionales, encargando a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales que la diseñara<sup>3</sup>.

La Estrategia se lanzó en 1980 y su mensaje central fue convencer que era posible alcanzar un desarrollo con racionalidad ecológica. Para ello, se insistió en que uno de los objetivos era concebir la conservación como parte del desarrollo y estableció una metodología para satisfacerlo. Al proclamarla, el PNUMA y sus asociados persiguieron y aún persiguen que fuera adoptada por todos los gobiernos para aplicar a escala nacional sus principios, promover acciones locales inspiradas en ella o intensificar medidas de conservación y protección de la vida silvestre ya en funcionamiento. Un mecanismo clave ha sido impulsar la incorporación de los planes de conservación dentro de los planes nacionales de desarrollo.

Además del lanzamiento de la Estrategia Mundial de la Conservación, el PNUMA ha participado y ha estado asociado a varias actividades de carácter internacional de gran relevancia para impulsar y fortalecer la protección de la vida silvestre y zonas protegidas que se describen a continuación:

---

3 Estrategia Mundial para la Conservación. UICN/PNUMA/WWF, en colaboración con la FAO y UNESCO. Nairobi, Marzo 1980.

- 1) El PNUMA, en cooperación con la FAO, la UNESCO y la UICN, ha proseguido su asistencia a los gobiernos, en la aplicación de medidas internacionales y regionales para la conservación de animales y plantas silvestres y sus habitats, mediante legislación y administración internacional y nacional.
- 2) Se ha continuado dando apoyo a los cuatro instrumentos globales de legislación ambiental internacional sobre la conservación:
  - a) la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES);
  - b) la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres;
  - c) la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural; y
  - d) el Convenio sobre las Marismas de importancia internacional, especialmente las que constituyen habitats de aves acuáticas<sup>4</sup>.
- 3) Se ha seguido impulsando la aplicación de los principios de la Carta Mundial de la Naturaleza, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 28 de octubre de 1982<sup>5</sup>, mediante la elaboración y establecimiento de nuevos convenios mundiales y regionales para la conservación de la flora y fauna silvestres y de sus habitats.
- 4) Apoyo al Plan de Acción de Bali, adoptado durante el Tercer Congreso Mundial de Parques Nacionales, celebrado en Bali, Indonesia, en octubre de 1982, organizado por la UICN<sup>6</sup>.

---

4 UNEP Reference Series No. 3. Selected Multilateral Treaties in the field of the Environment. UNEP Nairobi, 1983. (Editado por Alexandre Charles Kiss).

5 Asamblea General. XXXVII Período de Sesiones. Resolución 37/7. Carta Mundial de la Naturaleza A/RES/37/7.

6 IUCN, National Parks and Protected Areas: Priorities for Action by J.A. McNeeley & K.R. Miller. Env. Conservation Vol. 10 No. 1, 1983, p.13-21.

- 5) Convocación conjuntamente con la UNESCO y el Gobierno de la URSS, con el copatrocinio de la FAO y la UICN, en Minsk, URSS en septiembre-octubre de 1983 del Primer Congreso Internacional sobre Reservas de la Biósfera. El Congreso aprobó un prospecto de Plan de Acción que comprende 9 metas principales y 41 actividades concretas.

Un avance importante en las actividades del PNUMA fue el establecimiento, en 1982, del Programa de Mediano Plazo para el Medio Ambiente a Nivel de todo el Sistema de las Naciones Unidas (PROMATS) para 1984-1989, el cual abarca transectorialmente todos los campos de actividades del resto de organismos y agencias especializadas del Sistema. Respecto al tema de este simposium, el PROMATS contiene un capítulo especial sobre recursos bióticos, que incluye: (i) flora y fauna silvestres y zonas protegidas; (ii) recursos genéticos<sup>7</sup>.

El objetivo general de la sección concerniente a flora y fauna silvestres y zonas protegidas, es promover la conservación de la vida silvestre y los habitats, por medio de la evaluación y ordenación perfeccionadas de los ecosistemas y de la integración de la conservación de la flora y fauna silvestres en planes de desarrollo locales y nacionales. Específicamente se perseguirá obtener mayor conocimiento por parte de dirigentes, especialistas, extensionistas y el público en general, sobre la conservación de la flora y fauna silvestres y sus habitats. Asimismo, se espera desarrollar técnicas perfeccionadas de conservación e impulsar la ampliación de los programas de capacitación para la conservación y asistencia técnicas.

Otro elemento importante dentro de los propósitos del PNUMA se refiere a la formulación y aplicación de nuevos instrumentos jurídicos y convenios internacionales de conservación y su aplicación efectiva, y asistir a los gobiernos en la elaboración de nuevas estrategias

---

7 El Programa de Mediano Plazo para el Medio Ambiente a Nivel de todo el Sistema, Marzo 1982, Doc. UNEP/GC.10/7.PNUMA.



nacionales de conservación de la flora y la fauna silvestres y sus habitats, políticas, principios, directrices y programas adecuados para su ejecución. El PNUMA también tiene un interés especial en colaborar en el mejoramiento de las redes de zonas protegidas que abarquen la mayoría de las provincias biogeográficas y mayor capacidad nacional de administración de Parques Nacionales y Reservas Naturales.

El PNUMA reconoce también que los recursos genéticos son parte fundamental del patrimonio natural de una nación y de la humanidad en general. En este campo se promoverá, en los próximos años, el mantenimiento de la diversidad genética más amplia en las especies vegetales, animales y microbianas, que podrían tener un valor socio-económico importante o potencial en una forma aprovechable. En la región de América Latina y el Caribe se impulsará una mejor conservación de la diversidad genética en las especies vegetales, animales y microbianas, tanto in situ como ex situ, sometidas a un régimen de aprovechamiento ambiental racional.

Además de estas actividades descritas en el marco del PROMATS, el PNUMA, como organismo coordinador y catalítico dentro del Sistema de las Naciones Unidas, también ha promovido la puesta en práctica de numerosas actividades de protección de flora y fauna silvestres y sus habitats, apoyando proyectos específicos con los recursos financieros de su Fondo para el Medio Ambiente.

La preocupación fundamental del PNUMA, que se refleja a través de todos sus proyectos realizados en esta área del programa, tiene su directa relación con la supervivencia de muchas especies de animales y plantas silvestres, zonas protegidas y recursos genéticos en peligro, debido a una variedad de actividades humanas, tales como el comercio ilegal, la caza indiscriminada, destrucción de habitats, expansión no planeada ni controlada de la agricultura, sobrepastoreo y presencia de productos químicos tóxicos.

Conviene aclarar, sin embargo, que el enfoque del Programa del PNUMA

es transectorial. Por ello, en otras áreas del programa se llevan a cabo proyectos que también favorecen con sus resultados el logro de los objetivos descritos anteriormente para la flora y fauna silvestres, áreas protegidas y recursos genéticos. Las áreas que tienen una más directa interacción con éstos son el de Medio Ambiente y Desarrollo (incorporación de la dimensión ambiental en la planificación del desarrollo; política pública y arreglos institucionales relativos al medio ambiente; derecho ambiental y su aplicación; análisis costo-beneficio; evaluación de impacto ambiental, cuentas patrimoniales); el de Conciencia Ambiental (educación ambiental, incluida la educación formal y no formal; información pública y medios de comunicación; información científica y técnica); la de Océanos (protección del medio marino mundial; recursos bióticos marinos); y la de Ecosistemas Terrestres (que incluye suelos, ecosistemas terrestres y gestión ambiental de plagas).

Las interacciones entre manejo de recursos, el desarrollo y la conservación del patrimonio natural son complejas. Los problemas que afectan a la protección de la vida silvestre no corresponde únicamente al área de los recursos biológicos per se, o a su utilización, importancia económica o conservación. Esto, en la práctica, explica que en muchos casos en América Latina y el Caribe, la problemática de la conservación y ordenación del patrimonio natural correspondan en sus elementos causales a problemas de desarrollo, población, extrema pobreza, educación, y en los requisitos para su solución a cuestiones de manejo de ecosistemas, planificación y capacitación de cuadros técnicos.

Muchos de los programas de vida silvestre que se han iniciado en la región en las últimas décadas, adolecen de un marco transectorial de referencia para orientar sus objetivos. Por ello, es necesario insistir una vez más en la importancia de asociarlos con aquellos de desarrollo y medio ambiente, educación ambiental, manejo de ecosistemas y planificación. Ese debe ser el objetivo y el porqué de tales programas, si es que queremos responder adecuadamente a los principios de la Estrategia Mundial de la Conservación.

Sin embargo, esta integración es más fácil decirlo que hacerla. Un impedimento notable que existe en la región para alcanzar esta integración es la debilidad de los marcos jurídico-legales e institucionales, que se han creado en los distintos países para administrar los asuntos ambientales a nivel nacional.

#### Las Contribuciones Económicas de la Vida Silvestre

El patrimonio natural de América Latina y el Caribe incluye especies para pieles (reptiles y félidos), carne, suplemento de los productos alimentarios, acuicultura, peces y mariscos de consumo humano, forraje para animales domesticados, raíces, frutos, semillas, aceites, gomas, leña, fibras, hierbas y medicinas silvestres, la investigación biomédica, bancos de recursos genéticos, el mejoramiento de cultivos, el control de plagas y epidemias, etc.

Las contribuciones económicas que aporten la flora y fauna silvestres a los países en vías de desarrollo han sido recientemente estudiadas por diversos autores<sup>8</sup>.

En los cuadros 1, 2 y 3, se presentan datos existentes para algunos países de América Latina y el Caribe, correspondientes al consumo diario per capita de proteína animal provenientes de la vida silvestre y exportaciones de productos pesqueros y forestales, respectivamente.

Prescott-Allen (1982) basándose en una exhaustiva revisión de la literatura a nivel mundial han concluido acertadamente:

- 1) La vida silvestre realiza una contribución importante y a veces indispensable a las economías locales y nacionales en los países en desarrollo.

---

8 Robert y C. Prescott-Allen, 1982. ¿Cuánto vale la vida silvestre? Publicación EARTHSCAN/IIED/WWF-US. Londres; R. Allen, 1980. How to save the World? IUCN, Suiza; National Academy of Sciences, 1975. Underexploited tropical plants with promising economic value. NAS, Washington. USA.

- 2) Gran parte de esta contribución es difícilmente evaluable, y fácilmente olvidada porque constituye parte de la economía oculta de las zonas rurales, mercados de trueque o cauces del comercio ilegal.
- 3) A pesar que los recursos silvestres deberían ser conservados y desarrollados sobre una base sostenible, muchos son explotados con exceso, disminuídos e incluso extinguidos también por la pérdida o destrucción de los habitats.
- 4) La preocupación por las especies amenazadas pueden inducir a falsas medidas de seguridad, ya que a veces la especie no está directamente amenazada, pero sí lo están algunos valiosos genotipos u otras subdivisiones de la especie o habitats asociados.

#### Los Problemas

En el futuro, uno de los problemas principales que asociará la conservación del patrimonio nacional con el desarrollo continuará siendo en América Latina y el Caribe, el crecimiento de la población. La región se enfrenta con problemas críticos de fuerte presión sobre la tierra para incrementar la producción de alimentos, productos comerciales y espacio para nuevos asentamientos humanos. En varios países de la región, una población considerable y en crecimiento está teniendo el doble efecto de aumentar la demanda y de reducir las reservas de recursos naturales, conduciendo así a una mayor presión sobre los recursos terrestres y marinos y otras presiones ecológicas.

La expansión inevitable de la frontera agropecuaria para hacer frente a las necesidades cotidianas y del desarrollo en general ha producido una notable deforestación, que ha afectado en algunos países no sólo los aspectos socio-económicos sino también las tendencias climáticas, el equilibrio entre el oxígeno y el bióxido de carbono, la radiación y el funcionamiento de los ecosistemas naturales que dependen de los procesos ecológicos sostenidos por un bosque sano. En algunos países

la superficie forestal se está reduciendo a un ritmo anual actual alarmante. Entre las causas principales de la deforestación también figura la rotación de cultivos y la obtención de leña y, en particular, la inexistencia casi total de medidas de repoblación forestal planificada.

Otro problema fundamental de la región es la extrema pobreza en las zonas rurales y urbanas, que no sólo patea un problema de desarrollo a los países, sino que también representa un problema ambiental insoluble íntimamente relacionado al tema que nos ocupa. Junto a este cuadro de pobreza crónica y en gran escala debe agregarse la actual crisis económica y financiera que predomina en la región. Sin embargo, la deterioración del patrimonio natural y del medio ambiente en la región no es el resultado de la pobreza sino, sin duda, en un grado mayor por la existencia y aplicación de un estilo de desarrollo equivocado que además de aumentar la pobreza ha inducido tendencias de producción intensiva que contribuyen a los desequilibrios ambientales, tales como escasez de energía, reducción de la diversidad de habitats y contaminación en sus distintas formas. Este es el círculo vicioso de causalidad al cual los planificadores del desarrollo deberían, en el futuro, prestar máxima atención para proponer verdaderas vías de solución a los problemas.

#### LA CRISIS ACTUAL Y SUS IMPLICACIONES PARA LA PROTECCION DE LA VIDA SILVESTRE

La crisis económica y financiera por la que atraviesa la región puede calificarse como la más profunda y generalizada de los últimos cincuenta años. Frente a los síntomas más agudos que la crisis presenta, los países han adoptado numerosas medidas de ajuste y esfuerzos de recuperación que, en su mayoría, han sido enfocados al corto plazo.

Nos preocupa en especial la tendencia que parece observarse en algunos países de la región, a relegar ciertas consideraciones ambientales

a un segundo o tercer plano. Tal tendencia se sustentaría en una supuesta incompatibilidad entre la preocupación por los activos naturales de la sociedad y la solución de los problemas más urgentes que la crisis ha provocado. Aparte del hecho de que esta incompatibilidad no tiene porqué estar presente en el enfrentamiento de la coyuntura, es absolutamente indispensable reiterar por todos los medios posibles y en todos los niveles, que una gestión ambiental errónea y un descuido a la protección de la vida silvestre ahora, aún cuando vaya acompañada de la solución temporal de algunos problemas, debilitará la capacidad futura de los países de la región para responder a las fluctuaciones características del sistema económico internacional y limitará seriamente su potencial de desarrollo.

Buena parte de la problemática ecológica de la región tiene su origen en las formas particulares que ha adoptado el estilo de desarrollo y que los antecedentes más recientes de la crisis no hacen sino amplificar tales tendencias. Sin embargo, no hay que olvidar que la crisis económica y financiera, al incluir a comportamientos y políticas centrados en el muy corto plazo, entraña a grandes riesgos. De ahí que cualquier reflexión sobre las perspectivas futuras debe partir de un examen de las principales características de la crisis y de sus consecuencias para la calidad de vida de las poblaciones y de las bases ecológicas del desarrollo.

En estos momentos se están dando ciertas tendencias a la crisis, que pueden tener serios efectos sobre la calidad ambiental y la protección de la vida silvestre en la región. Por ejemplo, frente a la situación de la balanza de pagos, la tendencia que han seguido ciertos países está directamente vinculada a la disponibilidad de un aparato productivo flexible para realizar una rápida sustitución de importaciones. En estos momentos se está acudiendo a la existencia de una amplia base de recursos naturales renovables para movilizarlos en el corto plazo y colocarlos en los mercados internacionales. En algunos países se están profundizando los modelos primario-exportadores y, por lo tanto, intensificando la explotación de los ecosistemas naturales y sus

recursos, dañando habitats de la vida silvestre, en un momento en que los precios internacionales de la mayoría de los recursos son especialmente desfavorables.

A esta tendencia de ejercer mayor presión sobre los ecosistemas y habitats debe agregarse aquella proveniente de gran parte de la población regional para alcanzar niveles mínimos de satisfacción de sus necesidades básicas, superar la condición de pobreza y satisfacer legítimas expectativas de mejoramiento de la calidad de vida.

Esta situación emergente plantea importantes y numerosas interrogantes que atañen directamente a la protección ambiental. Se destacan, por señalar algunas, las siguientes:

- a) En qué medida la ágil movilización de recursos agropecuarios y marinos se acompaña y se acompañará de acciones que conserven y aún mejoren la capacidad y la calidad productiva futura de los agro-ecosistemas que sustenten dichas actividades; y
- b) En qué medida hay la capacidad de gestión y el conocimiento científico y tecnológico que permitan movilizar y mantener la utilización de los ecosistemas naturales, habitats y recursos de vida silvestre, ampliando y fortaleciendo la base de sustentación del sustento de desarrollo.

Con relación a la situación presupuestaria fiscal, es probable que continúe y se profundice la tendencia a reducir las partidas de gasto en materias tales como salud, vivienda, educación y servicios básicos. Es muy posible que estas partidas se reduzcan aún más en el caso de actividades como: manejo de ecosistemas naturales, creación de áreas protegidas, tecnologías endógenas, sistemas bioproductivos, educación ambiental y conservación de la vida silvestre. Esta tendencia probable se hará efectiva y se acentuará si quienes toman las decisiones económicas en los países persisten en la idea de que las preocupaciones ambientales son un lujo postergable en tiempos difíciles.

Las interrogantes planteadas sobre la validez de las respuestas que los países latinoamericanos están dando a la crisis actual y sus tendencias, llevan, de hecho, a un cuestionamiento del propio estilo de desarrollo, cuya dinámica no ha logrado modificar sustancialmente las limitaciones que impiden sentar bases sólidas para un crecimiento sostenido y alcanzar una mejor calidad de vida para la población. Por tal motivo, se reconoce que la crisis actual es también una crisis del estilo de desarrollo predominante.

Asimismo, el manejo de los recursos naturales renovables, en particular los recursos biológicos, ha determinado que coexistan los problemas derivados de la subutilización con aquellos que resultan de la sobrepoblación y el deterioro. En primer lugar, se han desaprovechado importantes recursos de vida silvestre disponibles porque no correspondían a los patrones de consumo y a los procesos productivos impuestos por los centros industriales, aunque pudieran satisfacer numerosas necesidades de la población. Al mismo tiempo, las relaciones de dependencia han inhibido los esfuerzos de investigación científica y tecnológica que hubieran permitido superar la falta de conocimiento de las capacidades de los sistemas ecológicos y de la vida silvestre propia de la región.

Al desaprovechamiento de ciertos recursos se agregan al deterioro y la sobreexplotación de muchos otros, para los cuales la modalidad del desarrollo no propicia una asignación más racional. Son conocidos los problemas de degradación de los ecosistemas, como la deforestación, la pérdida de fertilidad de los suelos, la erosión y la contaminación, entre otros.

Las interrogantes que plantea la crisis y sus tendencias probables, presentan, particularmente, a quienes tienen responsabilidades de gobierno en cuestiones ambientales, en la protección de la vida silvestre y a la población en general, cuatro desafíos fundamentales:

a) Lograr que se reconozca que todo cuanto se refiere al ambiente



se encuentra en el centro mismo de la crisis actual y que las preocupaciones ambientales son, por lo tanto, prioritarias e inaplazables. Ello implica, desde luego, desterrar la idea de que tales preocupaciones son un lujo y comprometer recursos humanos y financieros para establecer una gestión ambiental con miras a un desarrollo sostenible;

- b) Lograr una conciencia generalizada del carácter de la crisis y avanzar en la práctica concreta de los principios ambientales de globalidad, interdependencia y sostenimiento;
- c) Influir para que las decisiones que se adopten en el corto plazo tengan siempre en cuenta las tendencias a largo plazo que provocan;
- d) Participar activamente en los esfuerzos nacionales por superar la crisis, formulando proyectos de gestión ambiental y de protección de la vida silvestre que sean económicamente rentables, tendientes a la movilización de recursos hasta ahora mal utilizados o desaprovechados.

En síntesis, se puede concluir que para que las políticas ambientales, entre ellas las de protección de la vida silvestre, puedan contribuir a resolver los problemas más agudos que acompañan a la crisis actual y al desarrollo, deberían favorecer acciones concretas de conservación y movilización de recursos que sean altamente generadoras de empleo; que aprovechen al máximo la infraestructura existente, que sean de bajo costo, que eleven la productividad social, mejoren las condiciones de vida de los sectores populares, que aseguren una plena participación e involucramiento de las poblaciones locales, y aseguren una integración de la conservación del patrimonio natural dentro de los planes de desarrollo locales y nacional.

#### LAS TENDENCIAS ACTUALES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Una tendencia evidente es que los ecosistemas de la región seguirán

sujetos a cambios constantes. La capacidad del hombre para modificarlos, en forma radical y total, especialmente con la aplicación de técnicas agrícolas perfeccionadas, aceleran la velocidad de la transformación, lo que, de no controlarse, llevaría en la región a la desaparición irreparable de ecosistemas completos y de muchas especies silvestres. Como una de las razones fundamentales de tal modificación será satisfacer las necesidades del hombre, cualquier pérdida definitiva de un ecosistema o de una especie, podría menoscabar la capacidad para aprovechar esos recursos y poner así en peligro la supervivencia misma de las poblaciones. La conservación de los ecosistemas, por ello, irá adquiriendo un enorme valor potencial - científico, educacional, cultural, estético, recreativo y económico para el desarrollo de América Latina y el Caribe. También contribuirá a asegurar la disponibilidad de recursos naturales para las necesidades mismas de ese desarrollo.

La aplicación de la Estrategia Mundial para la Conservación por algunos países de la región, permitió reafirmar los argumentos fundamentales para la conservación de los recursos biológicos y su vinculación directa con la posibilidad de mantener el desarrollo económico, y aseguró para esta tarea un lugar seguro en los programas internacionales para los próximos decenios.

Aunque la Estrategia Mundial para la Conservación y la Carta Mundial de la Naturaleza han estimulado a algunos gobiernos de América Latina y el Caribe a considerar la preparación de estrategias para la conservación a nivel nacional y a incluir capítulos sobre la conservación en sus políticas, planes y legislación, relativos al desarrollo económico, la mayoría de los gobiernos no se ha pronunciado decididamente en favor de las estrategias de desarrollo con orientación conservacionista. En muchos casos, la toma de conciencia por parte de los responsables de las decisiones y del público en general sobre la necesidad de conservar los recursos biológicos para lograr un desarrollo económico sostenido, se limita a un acuerdo general de que se necesitan estrategias nacionales integradas y completas

de conservación.

La actuación en plano nacional se ve limitada también por la carencia de información adecuada sobre el estado de las poblaciones de flora y fauna silvestres y sus habitats respectivos, o por el hecho de que esa información se encuentra dispersa o en forma que no pueden utilizar los responsables de las decisiones. En muchos casos, la inexistencia de una base de datos objetivos y de metodologías confiables coarta la ejecución de los programas a largo plazo para la conservación de la flora y la fauna silvestres y de las zonas agrestes. Se han ejecutado con éxito pocos proyectos de demostración sobre la conservación de la flora y fauna silvestres y esos pocos no son bastante conocidos por los responsables de tomar las decisiones, ni han logrado tener efectos sensibles sobre los problemas socio-económicos de los países en cuestión. Persisten también dificultades de orden administrativo en la aplicación práctica de varios convenios internacionales para la conservación de los recursos biológicos que entraron en vigencia durante el decenio pasado.

Las zonas de la región en que existen ecosistemas protegidos son a menudo las predilectas para el turismo, que de no ser controlado y administrado adecuadamente, podrá causar perjuicios graves al medio ambiente. Sin embargo, el turismo podría producir cuantiosos beneficios económicos en el orden nacional y en el local; ese sería una razón adicional para asegurar la calidad de ecosistema protegido a una zona, siempre que el turismo sea compatible con el bienestar de la población local y del ecosistema en cuestión.

Los recursos genéticos, por otra parte, son la fuente principal de alimento y fibras y origen importante de medicamentos y productos químicos en la región. El material genético de estos recursos es frágil y no puede ser duplicado por el hombre; cuando perece, su potencial se pierde para siempre.

La situación actual de la región presenta especial urgencia y

trascendencia en el caso de varias especies intensamente explotadas por el hombre. En miles de años de evolución, esas especies han adquirido una riqueza genética extraordinaria que las hace adaptarse a explotación provechosa en muchos medios. Esta diversidad genética se encuentra sometida a una presión inmediata muy fuerte por la importancia que se da actualmente a sistemas de producción más intensivos, basados en cepas creadas especialmente, con una constitución genética uniforme y limitada. En algunas especies la explotación se basa ahora sólo en una pequeña fracción del potencial genético disponible.

Hoy se aprecia que la diversidad genética en las especies económicas vegetales y animales de la región va desapareciendo rápidamente, cuando todavía no se aprovecha todo su potencial en forma adecuada en sistemas bioproductivos ambientalmente racionales. Se necesitan ingentes esfuerzos para preservar los recursos genéticos restantes de los vegetales, animales y micro-organismos en forma aprovechable, en un marco regional en que todos los países tengan acceso al material conservado y a la información correspondiente.

#### ALGUNAS ACCIONES PRIORITARIAS

Es preciso hacer esfuerzos conjuntos por la comunidad científica, los organismos no-gubernamentales y los gobiernos, para aplicar efectivamente los principios de la Estrategia Mundial de la Conservación y de la Carta Mundial de la Naturaleza. Estos dos documentos, junto al Plan de Acción de Bali y el Plan de Acción para las Reservas de la Biósfera, mencionados en este trabajo, conforman, en conjunto, un esquema de acción que abarca la mayoría de las prioridades de conservación y las formas de llevarlas a cabo.

Debe seguir insistiéndose en la necesidad de que los gobiernos cuenten con un apoyo científico, fortalecido por medio de asesoramiento, para examinar problemas específicos de la conservación. Deben promoverse la recopilación y difusión de informaciones y datos, relacionados con

el desarrollo y la ejecución de estrategias de conservación a nivel nacional; ensayar técnicas de conservación con demostraciones en terreno; fortalecer programas de capacitación nacionales y regionales, incorporando las actividades nacionales a la red mundial de zonas protegidas, incluidas las reservas de la biósfera; promover la ejecución efectiva de medidas nacionales, regionales e internacionales para la ordenación de la flora y fauna silvestres y de sus habitats, y velar por la efectiva elaboración y aplicación de la legislación pertinente.

Un asunto fundamental que debe atenderse a fondo en América Latina y el Caribe es la percepción de las poblaciones locales, sobre los problemas relativos a la vida silvestre, su conservación, utilización y comercialización. Los problemas socio-económicos, culturales y políticos surgen del hecho de que las ideas sobre parques nacionales, reservas de la biósfera y otras, en la mayoría de los casos existentes en América Latina y el Caribe, tal como han sido expuestas y llevadas a la práctica, constituyen ideas extrañas todavía inaceptadas o desatendidas por la mayoría de los pobladores rurales y campesinos. El desafío futuro es modificar y adaptar estas ideas para que ellas sean cultural y socialmente aceptables por las poblaciones locales.

Otras acciones fundamentales para apoyar la conservación y ordenación del patrimonio natural, corresponden a lo que podríamos denominar el marco político y legislativo, cuya influencia es un prerrequisito fundamental. Sólo en algunos casos, las constituciones nacionales incluyen expresamente la conservación del patrimonio natural como políticas a largo plazo. No obstante, la mayoría de los países disponen de instrumentos políticos y jurídicos para la conservación de los bosques, la protección de parques y de la flora y fauna silvestres. Sin embargo, la eficacia y eficiencia de estos instrumentos deja bastante que desear en la mayoría de los países, por lo cual, los esfuerzos deben dirigirse, en el futuro, a fortalecer estos instrumentos jurídicos, actualizándolos. Por ejemplo, sería conveniente que los países comenzaran a incorporar la evaluación del impacto

ambiental (EIA) de los grandes proyectos de desarrollo, dentro de los instrumentos disponibles.

La falta de organización y coordinación administrativas constituyen en la actualidad, el principal "cuello de botella" que debilita la eficacia de los programas de protección y mejoramiento ambiental en general. La conservación del patrimonio natural no se ha escapado a los efectos negativos de la falta de coordinación, competencias estériles y duplicaciones que ocurren entre los diversos organismos e instituciones del Estado, debido a la naturaleza intersectorial de los problemas ambientales. Hasta ahora las diferencias de enfoque parecen inevitables, ya que los problemas de conservación y ordenación del patrimonio natural tienen múltiples aspectos y porque las distintas instituciones nacionales involucradas en la problemática ambiental y de la conservación tienen distintas atribuciones sectoriales.

Por ejemplo, un buen número de países han establecido Comités Nacionales del Programa sobre el Hombre y la Biósfera, asociadas a las universidades, Academias de Ciencias, Consejos de Ciencia y Tecnología y/o a los Ministerios de Educación; muchos tienen sus departamentos o divisiones que se encargan específicamente de las cuestiones relativas a la flora y fauna y áreas protegidas normalmente dependientes de los Ministerios de Agricultura, o Subsecretarías de Silvicultura o de Recursos Forestales. En varios países estas actividades están asociadas a las Oficinas o Ministerios de Planificación o a Ministerios de Bienes Nacionales. En algunos países existen institutos o corporaciones semi-estatales, también vinculadas al manejo de los recursos naturales renovables y áreas protegidas. Así pues, en la mayoría de los casos la supervisión de las cuestiones relativas al patrimonio natural está a cargo de una red de organizaciones y ministerios muy compleja, que implica la participación de distintas instituciones públicas y distintos niveles de adopción de decisiones. Desgraciadamente, en la gran mayoría de los países, esta red funciona con una grave falta de comunicación, creándose conflictos de intereses innecesarios, haciendo

surgir anárquicamente diferentes enfoques a problemas, con la consiguiente dilapidación de recursos y esfuerzos.

Por todo ello, es imprescindible promover, a nivel nacional, el establecimiento de un fuerte mecanismo de coordinación central, para asegurar un funcionamiento eficiente y una racionalización de la conservación y ordenación del patrimonio natural. Debe subrayarse que no existen fórmulas mágicas para lograr una coordinación efectiva entre los organismos gubernamentales con distintas responsabilidades en relación con el medio ambiente. Tampoco existe para lo que se refiere específicamente a la conservación de la vida silvestre y ordenación del patrimonio natural. Esta es un área prioritaria para el estudio, ya que de ella dependerá el éxito de la gestión ambiental futura y de la eficacia del derecho ambiental. La experiencia de algunos países de la región parece indicar que es posible alcanzar una coordinación satisfactoria si se establece una entidad dentro del Estado para la administración de los asuntos ambientales, encargada de llevar a cabo dicha coordinación. El requisito fundamental para que esta tarea no fracase y sea cumplida a cabalidad, es que esta nueva entidad tenga amplias atribuciones para cumplir una función coordinadora central, que aplique una política adoptada al más alto nivel por los poderes legislativo y ejecutivo, y que cuente con un fuerte presupuesto, para que, en forma concertada, realice convenios de trabajo con los distintos sectores vinculados a la gestión ambiental.

De otra manera, podría suceder lo ya experimentado en algunos países, donde los organismos centrales que se ocupan del medio ambiente no tienen un enlace ni una coordinación efectiva con los departamentos que se ocupan de la conservación y los parques nacionales. Estos últimos tienen poca influencia, cuentan con escasos recursos, o a veces de un grado elevado de autonomía en la administración y en la elaboración de decisiones. En ambos casos, la dos instituciones, tanto las de medio ambiente como las de conservación y parques, en estas situaciones, tienden a desempeñar un papel marginal en la programación de las actividades de gestión y manejo de recursos naturales

renovables, en las políticas de desarrollo regional y en el diseño de los planes nacionales de desarrollo.

Otra área prioritaria para la acción futura es la capacitación e investigación, que figuren entre las prioridades establecidas para las acciones nacionales en la Estrategia Mundial de la Conservación (Capítulo 8 y 12). En el III Congreso Mundial sobre Parques Nacionales, celebrado en Bali, también se destacan estos temas. Las instituciones de capacitación nacionales son pocas y no están adecuadamente desarrolladas y equipadas para satisfacer la creciente necesidad de especialistas en conservación. Una ventaja es la existencia de la Red Regional de Formación Ambiental, cuya Unidad de Coordinación está adscrita a la Oficina Regional del PNUMA para América Latina y el Caribe, ubicada en la Ciudad de México, la cual ha sido establecida con el apoyo de los gobiernos de la región. En el futuro debería incorporarse a esta Red un programa de capacitación, exclusivo para formar especialistas y a instructores en conservación y ordenación del patrimonio natural.

Por otra parte, gran parte de las investigaciones sobre la fauna y flora silvestre, actualmente en curso en la región, son realizadas por investigadores y organizaciones no-gubernamentales extranjeras. Ellas son de un muy buen nivel, útiles y con buenos resultados para identificar acciones de conservación y manejo, pero ellas no pueden reemplazar la participación de investigadores nacionales ni al fortalecimiento de las instituciones nacionales de investigación. Tampoco pueden reemplazar la participación directa de los respectivos gobiernos en la preparación de inventarios de los recursos del patrimonio natural y en la reunión sistemática de datos científicos. Esa información básica es indispensable para la formulación de estrategias. En consecuencia, es importante que los gobiernos de la región asignen prioridad a la capacitación y a la investigación nacional, como paso fundamental hacia la autosuficiencia de la ordenación de los recursos de su patrimonio.



En los próximos años deberá seguir fortaleciéndose, en aquellos países donde ya se iniciaron (Argentina, Costa Rica, Cuba, Colombia, México, Venezuela), los programas destinados a promover la conciencia pública del valor del patrimonio natural en el proceso de desarrollo. En la mayoría de los países, sin embargo, la educación ambiental e información pública en asuntos de conservación, es incipiente, no programada y muchas veces adquiere ribetes meramente periodísticos.

En la región ha sido notoria la labor educativa desarrollada en los últimos años de varias organizaciones no-gubernamentales nacionales, promoviendo activamente la información y el interés público por las cuestiones de conservación. Una acción prioritaria de particular interés en esta área, como ya se señaló anteriormente, corresponde a la necesidad de obtener el amplio apoyo de campesinos y la participación de las comunidades rurales en los programas de conservación, con objeto de conseguir que éstos realmente se basen en los conocimientos y sistemas de valores locales, lo que pocas veces se refleja en los programas y estrategias lanzadas hasta ahora.

La cooperación regional en asuntos ambientales se ha venido fortaleciendo en la región, a través de reuniones de expertos gubernamentales y de cuatro Reuniones Regionales Intergubernamentales, realizadas anualmente, desde 1982. Los gobiernos de la II Reunión, celebrada en Buenos Aires en 1983, definieron como de interés común un Programa Regional sobre patrimonio natural y áreas protegidas (PR-10). La cooperación horizontal en el marco de este programa tendrá que ser iniciada cuanto antes, para que a través del intercambio de personal, de experiencia, de información, seminarios y estadias de estudio se fortalezcan las actividades a nivel nacional.

La aplicación efectiva de este Programa Regional (PR-10), ha tropezado con una gran diversidad de situaciones, lo que ha dificultado su inicio: la principal ha sido la falta de compromiso de los gobiernos para hacer sus aportes al financiamiento del programa, y las dificultades propias que implica la formulación de proyectos específicos con

la participación de varios países. Ello ha conducido a un notorio retraso que debe ser superado cuanto antes. Por su parte, el PNUMA, dependiendo de la disponibilidad de recursos en su Fondo, ha acordado iniciar con la FAO, en 1985, un proyecto regional sobre "Áreas Protegidas y Manejo de la Vida Silvestre en América Latina y el Caribe", cuyos objetivos principales serán fortalecer las capacidades profesionales y técnicas nacionales, facilitar la coordinación de actividades y el intercambio de información y experiencias, y apoyar y asesorar actividades gubernamentales. Se planea publicar un boletín titulado "PUMA", con objeto de que la actividad prioritaria de la cooperación regional en materia de educación ambiental, conservación y ordenación del patrimonio natural, sea notablemente fortalecida.

Cuadro 1. Consumo diario per cápita de proteína animal (en gramos) obtenida de la vida silvestre en 10 países del Caribe (Fuente: FAO 1977).

PAISES	TOTAL DE PRODUCTOS ANIMALES	CARNE DE CAZA	PESCADO Y MARISCOS	TOTAL DE CARNE SILVESTRE	PRODUCTOS SILVESTRES COMO % DEL TOTAL
Antigua	31.6	-	8.6	8.6	27.2
Dominica	26.6	-	7.5	7.5	28.2
Grenada	27.1	-	11.5	11.5	42.4
Guadalupe	31.9	-	9.2	9.2	28.8
Guyana	21.6	-	5.8	5.8	26.8
Jamaica	30.8	-	8.4	8.4	27.3
Matinica	37.8	-	11.1	11.1	29.4
Santa Lucía	29.7	-	9.5	9.5	32.0
San Vicente	24.0	-	5.7	5.7	23.7
Suriname	20.7	-	6.6	6.6	31.9

Fuente: FAO 1977a. Provisional food balance sheets: 1972-74 average. FAO. Rome

Cuadro 2. Países de América Latina y el Caribe cuyas exportaciones de productos pesqueros ascienden a más de 10 millones de dólares por año. (FAO 1980).

Países	Promedio anual de exportaciones de productos pequeños (1974-78) en miles de dólares U.S.	Porcentaje del total de exportaciones
Perú	231.838	16,4
México	171.314	4,6
Chile	98.280	4,5
Argentina	64.137	1,4
Brasil	60.097	0,6
Ecuador	56.840	4,7
Panamá	34.543	14,3
Nicaragua	22.849	4,4
Venezuela	17.430	0,2
Colombia	17.353	0,9
Honduras	11.464	2,8
Suriname	10.951	3,6

Fuente: FAO. 1980. 1979 FAO trade yearbook.  
FAO Statistics Series No. 29. 357 pp.

Cuadro 3. Países en América Latina cuyas exportaciones de productos forestales superan los 10 millones de dólares al año. (FAO 1980).

Países	Promedio anual de exportaciones (1974-78) de productos forestales, en miles de dólares.	Porcentaje del total de exportaciones
Brasil	201.296	1,9
Chile	153.541	7,1
Honduras	45.674	11,2
Paraguay	19.863	9,3
Argentina	14.029	0,3
Ecuador	10.869	0,9
Guatemala	10.808	1,3

Fuente: FAO. 1980. 1979 FAO trade yearbook.  
FAO Statistics Series No. 29. 357 pp.

## WORLD WILDLIFE FUND PROGRAMS

Written By: World Wildlife Fund-U.S. Staff, 1319 18th Street NW, Washington, D.C., USA. Presented by Cynthia McVay, WWF-US.

World Wildlife Fund is recognized as the world's foremost organization working to save living resources worldwide. World Wildlife Fund-U.S. belong to a team of 23 World Wildlife Fund national organizations around the globe, coordinated by an international secretariat in Gland, Switzerland, which works in close partnership with the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, also known as IUCN, and to many here today, as "UICN". In 1980, IUCN, under commission from the United Nations Environment Programme (UNEP), and with funding by WWF, established a set of global priorities called the World Conservation Strategy. WWF's program is guided by these priorities: to maintain ecological processes on which human survival and development depend, to preserve diversity, and to ensure sustainable use of species and ecosystems.

World Wildlife Fund - U.S. works to achieve these conservation objectives by protecting whole ecosystems, habitats, and species; promoting the sustainable use of natural resources through education, training and management; providing in-house scientific expertise to design and implement projects; and working with and supporting other organizations.

Within the WWF network, World Wildlife Fund - U.S. specializes in the Western Hemisphere, especially Latin America and Caribbean, a region of diverse wildlife and habitats. Within that region we must further evaluate what merits priority attention within the kaleidoscope of ecological zones. In general, we give highest priority to habitats of high species diversity, high vulnerability to disturbance, and those facing major threats. Not surprisingly, regions with significant tropical forests dominate our highest priority rankings. Tropical forests represent the world's greatest storehouse of biological

diversity. They are being destroyed at the rate of 10-20 million ha per year, and are often slow to recover to their original form after human disturbance.

The tropical forest of eastern Brazil is considered our number one regional priority. In its primeval state, this forest covered perhaps one million square km. The flora and fauna of the region is largely unique, but rapid colonization and deforestation of Brazil's coastal region have left only 1 to 5% of the forest standing, leaving rare species on tiny islands of habitat that can barely support their populations.

The Central American forest region is also vulnerable to development. It has a mixture of species from North and South America resulting in a very high level of diversity. For example, there are more bird species in Panama than all of North America and more butterfly species in Costa Rica than all Africa. However, most Central American countries have lost over 55% of their forests in recent decades, due to agricultural encroachment, thus severely endangering the unique diversity of this area.

To no one's surprise we assign great importance to the Amazon basing, the world's largest river system with a tropical rain forest greater in size than most other rain forests combined. Home to perhaps 10% of all species on the Earth, the Amazon is still unexplored by science. Although forests here are fragile and thus vulnerable, the area's vast size and relatively low population density mean that great conservation advances can still be made.

Another region of high priority for WWF in the next five years is the Caribbean basin. Here we find highly productive mangrove swamps, estuaries and coral reefs, and cloud forests housing many endemic birds. Rapid growth, expansion of tourism, and industrialization are placing heavy demands on natural resource throughout the Caribbean region. The wise sustainable use of the island's renewable resources,

particularly the highly productive coastal marine fisheries, is crucial if these islands are to support continued economic growth.

Northern Mexico, a land of deserts and coniferous and oak forests, is a new region of priority for WWF. The Sonoran is the most diverse desert in the Hemisphere, populated by wildlife that is sensitive to development and change; such as the wolf (Canis lupus) and the desert bighorn sheep (Ovis canadensis). The desert flora faces extermination from destructive collecting of cacti for an international market. All wildlife suffers from damage caused by off road vehicle use. Slow growth rates of desert animals and plants mean that disturbed desert ecosystems may require decades to recover.

Establishing these biological priorities has been an important milestone for World Wildlife Fund. However, these priorities by themselves can only provide the framework upon which to build a comprehensive program. It is the alchemy of converting goals to action that is the hallmark of any successful conservation effort. Over the years WWF has identified a dozen techniques by which to bring about such a transformation. One of these -- the preservation of natural habitats in parks and protected areas -- has long been one of our most effective techniques to protect life on earth. The most ambitious park programs with which we have been involved is in Costa Rica, where, over the last 12 years, the system has grown to include 22 separate areas covering over a 8% of the country and protecting most of Costa Rica's 12,000 species of reptiles, cats, native and migratory birds, sea turtles, and a host of other wildlife. From its inception, WWF has utilized different techniques to support the Costa Rican Park Service, including technical advice and scientific research; professional training; and acquisitions of key tracts of land. But in the end, we must recall that a park system is built by people, and it is built piece by piece, park by park.

Protection of natural areas is only one of a series of ways to maintain biological diversity. The long-term well-being of people like the



Kuna, and of humanity in general, requires wise management of natural resources, inside and outside protected areas. Caribbean fishermen, Amazonian subsistence hunters, the U.S. housing industry, and indeed the world's industry, all depend on our willingness and ability to rationally use the world's renewable resources. By their nature, these resources, be they fish, game, or lumber, are never exhausted -- they are sustainable, unless they are mismanaged. The sustainable use of natural resources is not only critical to human needs, but also to our efforts at WWF to conserve the world's wildlife and habitats.

Only a small portion of the Earth's natural areas can be protected as parks. Consequently, we must search for ways to better manage agricultural and forestry lands that are already under protection, and demonstrate how wild plants and animals can provide a diversity of benefits to humankind. This strategy should relieve the pressure on existing parks and reserves, and even lead to the protection of more areas.

I would like to share with you three examples of the various innovative projects that we are developing at WWF concerning the sustainable use of wildlife and ecosystems.

Over 100 species of migratory birds are dependent on the maintenance of large areas of tropical forest. Recognizing this, our migratory bird program in the Yucatan Peninsula is supporting a remarkable agricultural experiment. Mayan Indians typically practice slash-and-burn agriculture, in which a family cuts and burns about 2 ha (5 acres) of forest every year. Under the new experimental system, farmers need only modest inputs of irrigation water and of fertilizer, consisting of dead leaves from the surrounding forest. The result: a year-round yield of corn and vegetables on permanent plots, providing a ten-fold increase in cash income for the Mayan farmer, and a ten-fold decrease in the rate of forest destruction. Meanwhile, our migratory birds and other wildlife of the Yucatan forests can count on more forest remaining for them next year.

In the Caribbean, we are working to reestablish the queen conch as a mainstay of the fisheries economy. Although overexploited, the conch can be brought back. A key finding has been that conch larvae produced off the coast of one island are often transported by ocean currents to other islands downstream. This suggests that efforts to reestablish conch populations should begin by captive rearing and releasing of young conch in the upstream islands. They will then produce larvae that will repopulate other islands downstream.

Another particularly exciting project is the Pacaya-Samiria National Reserve in northern Amazonian Peru. This more than 2 million ha (5 million acres) reserve (twice the size of Yellowstone Park) is a mosaic of tall wet forest and palm swamps, serpentine rivers, and ox-bow lakes. This reserve is an ideal opportunity to demonstrate how the rational use of native plants and animals is more beneficial to local people in the long run than short-term exploitation schemes. The rich resources that are indigenous to the reserve, like the delicious heart of palm and the gamitana fish, will continue to feed local populations and be preserved for future generations while the overall diversity of species and the unique beauty of the region are protected and maintained.

We believe that projects such as these that benefit both wildlife and people for generations to come can become models of wise resource management in the developing world. But WWF and WWF scientists cannot and do not work alone. We believe that ultimately the solution to the world's conservation problems lies in the hands of people populating all corners of the world, from fertile green mountaintops to suburban sanctuaries.

Through World Wildlife Fund's education affiliate, RARE, Inc., we strive to help children to understand the importance of resource management. We try to bring about changes in attitude and behavior for people of all ages, in all walks of life, to educate them in the theory and practice of wildlife conservation and natural resource

management. We have established comprehensive public awareness campaigns, including posters, and educational exhibits depicting the beauty and peril of endangered species and habits as well as slide shows, coloring books, teaching kits, buttons, and even bumper stickers which help to demonstrate appropriate methods for living in concert with our natural surroundings. Within the education systems of many Latin American countries we have helped develop basic courses in conservation and resource management at the primary and secondary school levels. The students are given written materials which are supplemented by lectures and field trips. They also perform indoor and outdoor experiments in order to learn various conservation techniques. At the government and professional level, seminars are developed for the professional staff of USAID missions and other agencies in Latin America and the Caribbean.

In summary, World Wildlife Fund, through species research and management, protected area establishment and management, ecosystem level research, sustainable use, environmental education, training, and institutional support, strives to conserve the world's biological diversity -- its fascinations and wonders.

ESTUDIOS SOBRE FAUNA SILVESTRE REALIZADOS POR EL INSTITUTO DE ECOLOGIA, MEXICO.

Pedro Reyes-Castillo. Instituto de Ecología. Apartado Postal 18-845, 11800 México, D. F.

El Instituto de Ecología, creado en Julio de 1974 por un pequeño grupo de científicos provenientes de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, tiene como propósitos fundamentales realizar investigación, divulgar conocimientos y formar recursos humanos en los campos de la ecología y taxonomía animales. La biogeografía, la estructura y dinámica de ecosistemas, la conservación del germoplasma y el aprovechamiento de los recursos bióticos.

Originalmente integrado por cuatro investigadores, cuatro tesis y dos secretarías técnicas, hoy en día, a casi once años de iniciar sus labores, la institución agrupa 40 investigadores ordinarios, 37 investigadores invitados, 23 tesis y 27 profesionistas y técnicos responsables de los servicios de apoyo y administrativos. De un total de 127 personas que integran el personal del Instituto, 100 están dedicados a la investigación científica.

Esta expansión de sus recursos humanos que ha sido gradual en la corta historia de la institución, ha originado un crecimiento paralelo de su infraestructura física. Actualmente el Instituto cuenta con instalaciones en el Distrito Federal anexas al Museo de Historia Natural de la Ciudad de México y en el Estado de Durango. En el Distrito Federal ocupa una construcción adaptada para el desarrollo de las investigaciones que incluye numerosos cubículos de trabajo, cuarto de computación, Laboratorio de análisis químicos; salas de colección y terrarios, insectarios de diversos tipos, bodegas y taller. En el Estado de Durango las instalaciones con que cuenta son la Estación de Campo de la Michi-lía, el Laboratorio del Desierto de Mapimí y el Centro Regional del Norte Arido en Gómez Palacio. Por otra parte, se tiene acceso a la Estación de Campo de Rancho de El Cielo en Tamaulipas (Región de Gómez Farías)

e inició sus labores el Centro Regional del Bajío en Pátzcuaro, Michoacán. La creación de los centros regionales obedece a la política de descentralización de nuestra institución que permite asegurar un óptimo funcionamiento de pequeños grupos de investigación en las regiones mismas donde ésta se realiza.

En el aspecto financiero, desde la fundación del Instituto se cuenta con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACyT) y el Departamento del Distrito Federal (DDF). Un porcentaje considerable de nuestro presupuesto proviene de diversas fuentes nacionales e internacionales para financiar estudios y proyectos específicos. Para 1985 el 60% del presupuesto de la Institución es otorgado por la Secretaría de Programación y Presupuesto, el resto (40%) por fuentes diversas. Esta política de diversificación de las fuentes de financiamiento permite una mayor flexibilidad en la disponibilidad y manejo de los fondos, asegurando una mejor efectividad en el apoyo a la investigación con el menor número de trámites administrativos.

Nacido como Asociación Civil, el Instituto de Ecología hoy forma parte del Sector Programación y Presupuesto, que es coordinado por CONACyT. Como entidad paraestatal del Gobierno Federal, tiene asegurada su permanencia como centro de investigación, siempre y cuando cumpla con los propósitos de su creación.

Este esbozo general sobre la estructura de nuestra Institución permite describir los logros alcanzados en casi once años de continua actividad. Resultados centrados en las investigaciones sobre fauna silvestre, dejando de un lado las realizadas en ecología vegetal que aunque son especialmente importantes no se analizan en el presente trabajo.

En primer lugar, ha sido una constante preocupación de la Institución asegurar la continuidad, elevar la calidad y publicar los resultados de las investigaciones ecológicas que realizan. Para ello ha sido necesario e indispensable crear las Reservas de la Biosfera, fomentar el intercambio internacional para la formación de ecólogos mexicanos y ase-

gurar la publicación de libros y artículos de nuestros investigadores.

Respecto a Reservas de la Biosfera, el Instituto tiene bajo su responsabilidad y custodia directa las del Estado de Durango, La Michilía en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y la de Mapimí en el Desierto Chihuahuense. Además, tiene a su cargo las investigaciones ecológicas de las regiones de El Pinacate, Sonora, y Gómez Farías, Tamaulipas, áreas propuestas para establecer dos nuevas Reservas de la Biosfera en ecosistemas representativos, el sonoreño y el bosque mesófilo de montaña respectivamente. En colaboración con otras instituciones nacionales, realiza investigaciones faunísticas en la Reserva de la Biosfera Montes Azules (Selva Lacandona), Chiapas. Las Reservas de la Biosfera, especialmente las del Estado de Durango, han demostrado ser instrumentos valiosos para el desarrollo continuo de la investigación ecológica, el intercambio internacional, la promoción de relaciones con las comunidades rurales locales y la conservación de los ecosistemas.

A nivel internacional, mantiene intercambio constante con 12 países (Canadá, Estados Unidos de América, Guatemala, Brasil, Argentina, Perú, Australia, Inglaterra, Francia, Italia, España y Unión Soviética) y cinco organismos internacionales (MAB-UNESCO, OEA, WWF, NSF y Fundación Ford). Este intercambio ha permitido acelerar la realización de investigaciones ecológicas, así como la formación y reforzamiento de sus cuadros de investigación. El área en que mayor éxito ha tenido es en ecología de vertebrados terrestres (reptiles, aves y mamíferos), lo cual ha permitido situar al Instituto de Ecología en un primer lugar a nivel nacional. Este provechoso intercambio internacional, apoyado por el CONACyT, involucra tanto a investigadores extranjeros que realizan investigaciones a largo plazo benéficas para nuestro país, como a jóvenes investigadores mexicanos que tienen la oportunidad de trabajar en instituciones extranjeras, no sólo para superarse académicamente sino tener la oportunidad de conocer los últimos avances en el campo de su especialidad.

La publicación de resultados sobre investigaciones ecológicas está ase-

gurado a nivel institucional, mediante la edición de libros dentro de la serie de Publicaciones del Instituto de Ecología y de la revista periódica Acta Zoológica Mexicana ( nueva serie) iniciada en 1984. Además, la Institución apoya la publicación de resultados en revistas especializadas, nacionales e internacionales, mediante el financiamiento de derechos de página y sobretiros. Este apoyo a publicaciones, ha sido un factor determinante en la productividad de la institución, ya que somos conscientes es muy necesario, no sólo realizar las investigaciones, sino asegurar su publicación y posterior difusión a distintos niveles, lo que en nuestra opinión es benéfico estímulo a la labor de nuestros investigadores. El publicar es una actividad intrínseca de la investigación científica, valorada significativamente en los actuales sistemas de evaluación para el apoyo de proyectos, becas y reconocimientos públicos (premios), así como en la carrera de investigador científico implementada para los Centros de Investigación (SPP-CONACyT) y el Sistema Nacional de Investigadores.

La productividad de la institución, sumariada del último catálogo de publicaciones (1974-1984), está expresada en las cifras siguientes: 18 libros de la serie Publicaciones del Instituto de Ecología, 8 números en la revista periódica Acta Zoológica Mexicana, 10 libros de nuestros investigadores, publicados por otras instituciones, 44 capítulos de libros, 99 artículos originales en revistas especializadas nacionales e internacionales, 54 ensayos sobre diversos temas, 8 audiovisuales y películas, 45 trabajos publicados en memorias de congresos, 209 resúmenes publicados de congresos y reuniones técnicas, 36 informes técnicos de circulación restringida y 38 tesis (doctorado, maestría y licenciatura).

Las publicaciones relacionadas con estudios originales de fauna silvestre son 173 referentes a insectos, 47 a reptiles, 19 a pájaros, 47 a mamíferos y 8 sobre aspectos faunísticos regionales. La gran mayoría de los informes técnicos sobre impacto ambiental, realizados en distintas áreas mexicanas industriales o turísticas, incluyen extensos capítulos sobre fauna silvestre. Asimismo, cerca del 70% de las tesis realizadas en la institución, se concretan en estudios ecológicos,

taxonómicos y etológicos de vertebrados o invertebrados.

El futuro de la conservación de la fauna silvestre mexicana depende, entre otros factores, del conocimiento que sobre ella tengamos. A mayor conocimiento mayores y mejores sistemas de conservación serán posibles de implementar y estructurar. Obtener este conocimiento para la conservación de nuestra fauna, es uno de los principios fundamentales del Instituto de Ecología.

Las áreas de investigación en desarrollo dentro de nuestra institución incluyen:

- a) Dinámica y estructura de comunidades animales, basadas en el análisis de repartición de recursos, distribución espacial y competencia a través de diversos ciclos de actividad.
- b) Autoecología, fundamentada en los aspectos de reproducción, alimentación, áreas de actividad, ciclos de actividad y demografía.
- c) Dinámica poblacional, en base a los datos de natalidad, mortalidad, crecimiento, reproducción, distribución por edades, etc.
- d) Ecofisiología, que trata ciertos aspectos de metabolismo reproductivo y alimentario, comunicación química y maduración sexual.
- e) Etología, incluye estudios de nidificación, hábitos de reproducción y alimentación, comunicación y grados de sociabilidad.
- f) Taxonomía, en base a estudios anatomo-morfológicos, bioquímicos, citológicos, histológicos, etológicos y ecológicos.
- g) Zoogeografía de México y áreas adyacentes para determinar patrones de dispersión, endemismos, distribuciones altitudinales y riqueza específica.



- h) Impacto ambiental, realizados en áreas industriales mediante profundos análisis faunísticos, censos e inventarios útiles para predecir cambios por actividades humanas.

El desarrollo de estas investigaciones permite la implementación paralela de diversas técnicas y métodos de análisis entre las cuales se usa la telemetría; la captura-marcado-recaptura; la observación directa de especímenes, excrementos y huellas; los trampeos de diversos tipos; la electroforesis; el análisis de tractos digestivos y excrementos; diversos métodos estadísticos y técnicas histológicas; entre los más comunes.

En los programas de investigación que realiza el Instituto de Ecología, se realizan estudios sobre diversos aspectos de la fauna silvestre. Describir en forma breve la temática y grupos animales estudiados, permite dar a conocer la actual situación de la Institución.

1. Reserva de la Biosfera de Mapimí, Durango. Estudios sobre la estructura y dinámica de comunidades de vertebrados en los ecosistemas representativos del Desierto Chihuahuense, tomando en base lacertilios, ofidios, quelonios, pájaros insectívoros y granívoros, aves de rapiña, roedores, logomorfos y carnívoros. El entendimiento de las comunidades de estos animales está basado en el reparto de recursos, dinámica poblacional, hábitos alimenticios, interacciones planta-animal, distribución espacial y abundancia poblacional. Además dentro de este contexto se estudian los insectos Acridoidea (chapulines) y en forma exitosa se ha logrado la conservación de la tortuga gigante del desierto (Ghopherus flavomarginatus), especie considerada en vías de extinción.

Por último, un estudio reciente es la comparación biogeográfica y divergencia evolutiva de los desiertos Chihuahuense y Sonorense, basada en reptiles, grupo animal del cual se ha reunido a través de varios años de colecta intensiva, un banco de tejidos para ser analizados mediante técnicas electroforéticas.

2. Reserva de la Biosfera La Michilía, Durango. Estudios sobre la di-

námica poblacional de grandes herbívoros (ganado-venado cola blanca) biología y comportamiento de vertebrados necrófagos, reparto de recursos de comunidades de lacertilios y aves insectívoras, en los distintos tipos de vegetación de los bosques mixtos templado secos de la vertiente interna de la Sierra Madre Occidental. Comportamiento y biología del lobo mexicano (Canis lupus baileyi), especie en vías de extinción. Estudios sobre la nidificación y distribución espacial de coleópteros Scarabaeoidea y de lepidóptera.

3. Estudios ecológicos en la región de El Pinacate, Sonora. Area típica del desierto Sonorense en donde se realizan censos e inventarios de la fauna de vertebrados, principalmente aves y mamíferos. De estos últimos son de especial interés el borrego cimarrón (Ovis cana densis) y el berrendo (Antilocapra americana), especies en vías de extinción.
4. Estudios ecológicos en la región de Gómez Farías, Tamaulipas. En esta área son escasos los estudios faunísticos sólo se están realizando estudios sobre fauna del suelo y en troncos podridos (artrópodos en general y ciertos grupos de insectos coleópteros), sobre ardillas como dispersores de semillas e inventarios de las aves. Los ecosistemas que se pretenden conservar son el bosque mesófilo de montaña (bosque de neblina o cloud forest de los autores anglosajones) y la selva mediana subcaducifolia.
5. Ecología de áreas urbanas y periurbanas del Valle de México. Los estudios faunísticos están dirigidos a conocer las comunidades de mamíferos (en especial roedores) en zonas agrícolas y naturales, las de pájaros de bosques naturales y áreas verdes en zonas con distintos grados de urbanización, y la entomofauna de árboles urbanos.
6. Biología de suelos. Centrado en el conocimiento de las comunidades de lombrices terrestres, su acción como formadores de suelo, su interacción con microorganismos y su papel en la fertilidad de suelos sujetos a distintos usos por parte del hombre. El proyecto se rea-

liza en distintas regiones de México (Selva Lacandona, Chiapas; Laguna Verde, Veracruz y Gómez Farías, Tamaulipas).

7. Interacciones entre ganado y pastizales. Fundamentado en el estudio de los escarabajos necrófagos y coprófagos que habitan distintos ecosistemas tropicales y subtropicales, tanto de formaciones forestales como herbáceas (pastizales) sujetas a distintos grados de explotación. Los estudios incluyen análisis de comunidades, comportamiento alimentario y reproductor, taxonomía, zoogeografía y evolución de la nidificación. A nivel mundial, este es un proyecto líder, cuya alta productividad es tomada en cuenta por distintos grupos de investigación aplicada que actúan en Estados Unidos de América, Australia y Sudáfrica.
  
8. Biosistemática, ecología y biogeografía de insectos. Este es un proyecto de investigación básica, cuyos sujetos de estudios son: coleópteros de las familias Melolonthidae, Passalidae y Bruchidae; himenópteros Parsitica y hormigas; ortópteros Acridoidea; Colembola, Psocoptera, Diptera-Drosophilidae y Lepidoptera. Tiene a su cargo la Colección Nacional de Insectos. Las líneas de investigación incluyen estudios morfológicos, fisiológicos, etológicos, ecológicos y zoogeográficos, ciclos de vida, nidificación, comunicación sonora y química; distribución geográfica y ecológica; análisis fenéticos, cladísticos y filogenéticos.
  
9. Estudios de impacto ambiental. En esta parte se incluyen los estudios específicos solicitados por distintas entidades de los sectores público y privado. Durante 1984 se realizaron tres estudios de diagnóstico para la recuperación de especies amenazadas de extinción: águila real, lobo mexicano y berrendo.

Además en la Selva Lacandona, Chis., se efectuaron otros tres estudios, uno sobre las aves frugívoras en relación con la dinámica de regeneración de la selva, otro sobre las relaciones de oligoquetos-microorganismos-materia orgánica en suelos tropicales sujetos a dis-

tintos usos, y por último, un estudio sobre el aprovechamiento racional de especies de insectos con valor comercial.

## THE IMPACT OF ILLEGAL TRADE ON WILDLIFE

Ginette Hemley, Assistant Director, TRAFFIC (U.S.A.), World Wildlife Fund-U.S., 1601 Connecticut Avenue NW, Washington, D.C. USA.

I am here on behalf of TRAFFIC (U.S.A.), the trade-monitoring program of World Wildlife Fund-U.S., to talk about a widespread and serious wildlife conservation problem. Each year at least 500 million dollars worth of illegally-traded wildlife and wildlife products enter international trade. Stated differently, approximately one of every four live wild animals or wildlife products traded worldwide enters commerce illegally. In the U.S. alone, illegal wildlife imports amount to at least 100 million dollars per year. This trade threatens to undermine both government and private efforts to protect habitats and species worldwide, because if we cannot protect wildlife from the poacher, whether it be a Nepalese with an extremely valuable and endangered snow leopard (Uncia uncia) or a South American with his booty of colorful macaws -- we cannot preserve these animals in the wild.

To make matters worse, the average consumer with little understanding of international trade controls may unknowingly contribute to the demise of many rare species. In the U.S., strong laws prohibit trade in rare or protected species, like the Endangered Species Act and the Lacey Act, a law which prohibits imports of wildlife that has left its country of origin illegally as the jaguar (Panthera onca) skin probably did. The U.S. is also party to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora called CITES for short, a treaty that regulates international wildlife trade, and since 1973, has grown to include 88 member countries. Mexico, too, has strong domestic wildlife trade laws, and generally has prohibited commercial import and export of live wildlife since 1983. Unfortunately, Mexico is not yet party to CITES, making it one of four major wildlife trading countries around the world that are not

yet members of the treaty. The other three are Singapore, South Korea and Taiwan.

Still, despite the threat of jail sentences, large fines, and confiscations for violations of these strong conservation measures, illegal trade remains a big business that is both complex and difficult to control. For example, in recent years, poachers have smuggled colorful parrots, like the hyacinth macaw (Anodorhynchus hyacinthinus), out of Amazonian Brazil, where they are protected, into countries like Bolivia. From there, the birds depart for the U.S. with false paperwork declaring them as Bolivian in origin. Nearly 800 came into the U.S. in this manner in 1981 and 1982, even though experts estimate that the Bolivian population of hyacinth macaws probably numbers fewer than 200. Smugglers often use crude capture and transport techniques, under which only one out of every three birds captured may actually reach the marketplace alive. But huge profit margins will generally cover the financial loss from high mortality. For example, hyacinth macaws generally sell for five to ten thousand dollars in U.S. pet stores, while the Bolivian campesino who catches it may get paid the equivalent of less than a dollar for the bird.

Unfortunately, the trader will never compensate for the decreasing numbers of wild macaws that results from trade pressures, heavy exploitation and lax law enforcement. International outcry over the illegal bird trade led the Bolivian government to impose a one year ban on exports last year. But pressure from traders is so great that Bolivia will probably reopen trade this summer.

Tortoise shell jewelry, a very popular tourist souvenir, may be found in markets throughout Latin America, the Caribbean, and the Indo-Pacific. Poachers stalk endangered hawksbill turtles to supply this demand, fueled by sales to unsuspecting tourists. Since all sea turtles are strictly protected under the U.S. Endangered Species Act and CITES, these tourist souvenirs face immediate confiscation upon reaching the United States. Mexico continues to exploit sea turtles,

both for a domestic and an international market. In 1983, over 2,000 products made from olive ridley (Lepidochelys olivacea), green (Chelonia mydas), hawksbill (Eretmochelys imbricata) and Kemp's ridley (Lepidochelys kempii) sea turtles were confiscated from travellers by U.S. enforcement officials at the U.S.-Mexican border. These items include leather goods, stuffed turtles, eggs, whole shells, jewelry, and turtle oil products. In addition, Mexico is one of the world's leading suppliers of sea turtle leather from the olive ridley turtle, which is traded commercially to Japan. Although Japan is a CITES member, the country has taken a "reservation" on this species and thus can trade in accordance with an special, albeit weakening provision in the treaty.

In some parts of Latin America and Africa hunters will collect spotted cats like jaguars -- or the small leopard cat (Felis bengalensis) -- to supply an illicit but lucrative market for their fur. Strict controls have kept most spotted cat furs out of the U.S. in recent years. Although the U.S. Fish and Wildlife inspectors often seize cat skin garments, such skins continually find their way to other consumer markets, principally in West Germany, Italy and Japan. Even invertebrates feature in the trade picture. In fact, the international trade in raw and worked corals from the coral reefs of the Pacific, namely the Philippines, and the Caribbean, namely Haiti, measures in tons. An apparent loophole in Philippine law which would otherwise protect coral reefs from exploitation allows a substantial trade in raw corals, and the Philippine supplies an annual average of 300 tons of coral to the U.S. market alone. Other residents of the coral reefs, such as butterfly fish (Chaetodontidae), suffer from over-collection for the pet trade. Virtually all of the estimated 5 to 10 million marine fish traded annually are not captive-bred but are taken from the sea, and toxic chemicals such as sodium cyanide are often used illegally in countries like the Philippines to facilitate their capture. Needless to say, sodium cyanide can have devastating effects on the reef ecosystem with sustained use and will often kill the captured fish slowly but surely over a period of weeks, even after the

fish has been sold to the unknowing consumer.

Plants as well as animals enter international trade in remarkable quantities. Cacti have become popular as houseplants and for desert landscaping. While most cacti now for sale are propagated artificially, about 100,000 plants of rare species, including many endemic species, come from the deserts of Mexico each year. The legal status of this trade is not yet clear to us. Mexico apparently banned the commercial export of cacti years ago, but conflicting reports from different Mexican agencies on the validity of this law make trade controls almost impossible. One particular cactus (Ariocarpus spp.) is called the "living rock" because it mimics the rocks among which it grows. Its rarity and unique appearance make it one of the most highly-prized Mexican cactus species.

Native collectors in Mexico bring in cacti from the deserts for as little as 10 cents a piece. The same cacti may sell for \$5-10 dollars in the U.S., and as much as \$150 in Japan, leaving the Mexican collectors poor and the desert stripped of vegetation.

In Africa, rhino horn is still so valuable that poachers can live for years from the sale of one horn. In fact, African rhino horns sell for the amazing price of between \$1,500 to \$2,000 per kilo in the Far East, where it is used primarily as a fever-reducing agent in traditional Chinese medicine. Equally threatening to rhino populations is the widespread popularity in North Yemen of daggers with carved rhino horn handles. In 1982, North Yemen reportedly banned the import of rhino horn, but this has done little to abate trade. North Yemen continues to consume the greatest volume of African rhino horn of any country worldwide. Indeed, the rhino horn trade is one of the most serious wildlife trade problems we face today. All five rhino species are endangered. Experts estimate that, over the last 15 years, the world's rhino population has declined 70% overall, primarily because of poaching for trade. Today, an estimated 2,500 rhinos, primarily African black rhinos (Diceros bicornis), are killed illegally each year to supply trade demands. This represents about 15% of the world's



total rhino population.

An estimated 50 to 80 thousand African elephants are killed each year to satisfy the international demand for ivory. While much of this ivory is taken and traded legally, poaching is a persistent problem. Tons of raw ivory are smuggled out of Africa each year -- especially from Zaire, the Central African Republic, and Burundi. The ivory travels first to Hong Kong and Japan where it is carved and then distributed for sale throughout the world. Corrupt government officials and the lack of money for effective anti-poaching units hamper efforts to control the elephant ivory trade.

Reptiles, too, figure prominently in the trade picture. Mexico and the U.S., for example, share a thriving commerce in exotic leathers, whereby articles such as cowboy boots are manufactured in Mexico and then imported for sale into the United States. This trade appears to be fairly well-regulated. Around the world, however, the value of crocodile leather is so great that many African and Asian countries turn a blind eye to illegal exports. As with elephant ivory, the importance of crocodile hides as a source of foreign exchange has led producer countries to seek less stringent controls on international trade. Some producer countries argue that their crocodile populations are large enough to stand regulated hunting, and, that the importance of the export revenue to local economies will do more to ensure conservation of crocodiles and their habitat than any outright ban on the hide trade. A few of these countries, notably Zimbabwe and Papua New Guinea, do indeed have effective programs for controlling trade in their crocodiles. But others do not. Trade in caimans (Caiman crocodilus) from Central and South America is not well-monitored. Overhunting and poaching have depleted many of their populations, and have led to total trade bans in many countries. Still, caiman hides make up a considerable bulk of the world crocodile skin trade, persistently finding their way to European tanners and eventually to the U.S. as finished products. Small stuffed caimans regularly appear for sale in Latin marketplaces as novelty items for the tourist trade.

Live primates were once popular pets in many consumer countries. Today, the U.S. imports several thousand wild primates each year, but U.S. laws permit primate imports only for exhibit by zoos or non-endangered species for biomedical research. Yet a thriving black market for species like the highly-endangered golden lion tamarin (Leontopithecus rosalia) exists in other parts of the world. In 1984, 29 of these golden headed tamarins were smuggled from Brazil to Bolivia and then to a pet dealer in Belgium, just days before Belgium's ratification of CITES came into force. This prized subspecies probably numbers fewer than 500 in the wild; its population is restricted to a patch of forest in southeastern Brazil.

How does all of this illegal trade occur? Some of it occurs through smuggling. Some, as with many tourist imports, is inadvertent. But the bulk of the illegal wildlife trade occurs through "laundering" - that is, the shipment of wildlife through one or more intermediary countries in order to obtain false documents or conceal the wildlife's origin. Circuitous routes, e.g., from India to European manufacturers to U.S. consumers, obscure the origins of illegally exported snakeskins from India. Cockatoos (Cacatua spp.) from Indonesia, reaching the U.S. via Singapore, or crocodile skins from Venezuela, Brazil and Colombia, passing through European countries like France and Italy are other examples.

The job faced by Customs and Fish and Wildlife Service inspectors is staggering. For every illegal import found and seized, many more slip through undetected. Inspectors simply cannot check every tourist and every shipment.

Faced with the growing illegal wildlife trade, World Wildlife Fund-U.S. established TRAFFIC (U.S.A.) in 1979, as its trade monitoring program. TRAFFIC is part of an international network that now has eight offices around the world, from Japan to Australia to Uruguay to Belgium. These TRAFFIC offices monitor government import and export statistics. This trade analysis helps both to identify illegal transactions -- as for

example when records show a species originating in a country where it does not occur -- and whether the volume of legal trade in a species may be so high that new protections are necessary. Of course, monitoring alone does not solve the problem. TRAFFIC works to promote greater public awareness of illegal trade issues through stories in major publications, exhibits in airports and zoos, and press conferences like that held by Prince Philip in Washington, D. C. last year to launch a campaign to curb illegal wildlife trade. Key U.S. government agencies which have pledged their support for the campaign include the Departments of Interior, Justice, Treasury and State. We hope that their pledges will translate into improved enforcement and a higher priority for wildlife trade controls. TRAFFIC also prepares information and trade reports; a recent publication summarizes the wildlife trade laws in South and Central America. We also prepare identification sheets on endangered species to help inspectors at ports of entry. These are just a few of the ways we are working to help control the destructive illegal trade that contributes to the decline of many species throughout the world.

## THE WILDLIFE SOCIETY

E. Charles Meslow, President, The Wildlife Society, Cooperative Wildlife Research Unit, Oregon State University, Corvallis, Oregon USA.

Harry E. Hodgdon, Executive Director, The Wildlife Society, 5410 Grosvenor Lane, Bethesda, Maryland, USA.

The 1st International Wildlife Symposium in Mexico City offers the opportunity to share with you the objectives of The Wildlife Society and to brief you on some of our operations and programs.

Since some may not be familiar with The Wildlife Society, let us begin with a brief synopsis of who we are. The Wildlife Society was founded in 1937 as the scientific and educational organization of professionals active in the wildlife field. Our primary concern is the future of wildlife resources. The Society has nearly 8,000 members, mostly from the United States and Canada, both with members in over 40 countries including 24 members in Mexico. The Wildlife Society, then, is an international organization of wildlife professionals.

Most members of the Wildlife Society are employed by federal (26%) and state or provincial (26%) government agencies, colleges and universities (19%), or the private sector (14%). Nearly 97% of all non-student members have at least a bachelor's degree and more than half have at least a master's degree. Most non-student members are in management (37%), research (20%), administration (11%), or education (8%) positions.

In North America, most Wildlife Society members are organized into 7 geographic sections with 56 regular chapters and 63 student chapters. These sections, chapters, and student chapters are the key to the effectiveness of The Wildlife Society. The Mexico Chapter was chartered in 1984 and is our newest chapter. The Mexico Chapter is part of the Society's Southwest Section. Society affairs are governed by a Council composed of 11 elected members: 3 officers, a representative from each

Section, and a representative of the Society's Canadian Affiliate.

A key responsibility of Society members is to contribute to a better understanding of man's proper relationship with natural resources, and especially for determining the role of wildlife in satisfying all types of human needs. In doing so, members recognize that the highest standards of integrity and conduct must govern their professional lives. Further, The Wildlife Society believes that wildlife and other natural resources are closely interrelated and that they have a permanent place in our culture.

The objectives of The Wildlife Society are: (1) to develop and promote sound stewardship of wildlife resources and of the environments upon which wildlife and humans depend; (2) to undertake an active role in preventing human-induced environmental degradation; (3) to increase awareness and appreciation of wildlife values; and (4) to seek the highest standards in all activities of the wildlife profession.

The Wildlife Society supports these objectives by offering programs and engaging in activities to perpetuate and enhance wildlife resources and the wildlife profession. These can be divided into 10 general categories.

1. Disseminate current information
2. Sponsor wildlife and natural resource-related meetings
3. Improve public awareness
4. Cooperate with other wildlife organizations and agencies
5. Recognize outstanding achievements in the wildlife field
6. Provide scientific data for legislative and administrative decision
7. Recommend minimum educational standards for entrance into the profession.
8. Assist educational institutions
9. Offer a wildlife biologist peer-evaluation certification program
10. Sponsor continuing education programs

We will review these categories in some detail to give you a better idea about The Wildlife Society.

Disseminating current information is the primary reason why most professional organizations are formed. The need to assemble and disseminate scientific knowledge was a major factor behind the formation of the Wildlife Society. Through the years, one of the Society's -greatest strengths has been the professional character of its many publications that have helped further its objectives and purposes. The Wildlife Society publishes 2 scientific quarterlies, The Journal of Wildlife Management and Wildlife Society Bulletin, more than 90 Wildlife Monograph, The Wildlifer (our bimonthly membership newsletter and official publication of record), and several books, including the 4th edition of the Wildlife Management Techniques Manual, readings in -Waterfowl Ecology and Management, Checklist of North American Plants for Wildlife Biologists, Readings in Wildlife Conservation, Wildlife Conservation Principles and Practices, American Pronghorn Antelope (A compilation of articles published in The Journal of Wildlife Management, 1937-1977), Transactions of XIII International Congress of Game Biologists and 4 Ten-Year Indexes to the Journal of Wildlife Management. In addition, many chapters and sections are active in editing and publishing books, symposia, and conference transactions.

Dissemination of information is not confined to publications alone. The Society serves as clearing-house for information ranging from up-to-date management techniques to the status of current research programs on wildlife. We maintain lists of job opportunities; provide information on careers in wildlife to high school students; help members libraries, and organizations locate non-Society publications. In fact, dissemination of wildlife information is an integral part of most Society activities.

Sponsoring wildlife and natural resource-related meetings, workshops, and conferences is another major Society activity. In 1984, the Society sections, and chapters sponsored or co--sponsored more than 90 wildlife-

related professional meetings to enhance the dissemination of information and broaden the education of wildlife and natural resource professionals. Several of the more widely publicized meetings included the annual North American Wildlife and Natural Resources Conference, Midwest Fish and Wildlife Conference, Annual Conferences of the Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies, Wildlife 2000: Modeling Habitat Relationships of Terrestrial Vertebrates Symposium, Creating Lively Waterfronts: An Urban Recreation Workshop, Northeast Fish and Wildlife Conference, Conservation Tillage: Strategies for the Future Conference, and the Symposium on Overcoming Institutional and Technical Constraints to Water Resources Management. Beginning in 1985, the Society has expanded its role in meeting co-sponsorship by providing financial assistance to several scientific/technical meetings of - international, national or regional emphasis that advance the science of wildlife management. The 1st International Wildlife Symposium was among the initial group selected for financial support.

Improving public awareness of the factors affecting wildlife management and conservation of our natural resources is one of the most important tasks facing the wildlife profession. Recent national surveys, - including those reported by the U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of the Interior, and Yale University's School of Forestry and Environmental Studies, reveal strong public interest in and support for conservation programs involving soil, water, the environment, and wildlife. These same national studies and polls found that, while knowledge was a significant factor affecting public support, between 1/4 to 1/2 of the respondents (depending upon the question asked) lacked important information on wildlife. In fact, the Yale survey found that over 60% of the respondents believed the coyote to be an endangered species!

Until quite recently, most wildlife professional have not viewed public education as their responsibility. Traditionally, wildlife biologists have not been trained in public relations and "people management". This is rapidly changing. The Wildlife Society works closely with several citizen conservation organizations, including the National Wildlife

Federation. Several years ago, we developed and published Ways of Wildlife to provide accurate wildlife educational material for teachers and students at the elementary school level. More recently, the Society joined with the Western Association of Fish and Wildlife Agencies and the Western Regional Environmental Education Council to become an Associate Sponsor of Project WILD. Project WILD, an interdisciplinary, supplementary environmental and conservation education program emphasizing wildlife for educators of kindergarten through high school age students, is being implemented in 33 states and throughout Canada. Associate sponsorship enables Society sections and chapters to take an active role in assisting state wildlife agencies implement Project WILD, sponsor training workshops for teachers, and encourage support for Project WILD among school administrators, teacher associations, and other conservation groups. Already, several chapters are conducting workshops for elementary and secondary school teachers using Project WILD material to familiarize them with ecological principles and wildlife information. Most chapters and student chapters also have information and education programs to provide factual information on wildlife and wildlife management by hosting events during National Wildlife Week and National Hunting and Fishing Day, and through speaker bureaus for elementary and secondary schools, scouts, garden clubs, etc. Despite all of these activities, much more needs to be done if we are to take advantage of the awakening conservation ethic in the minds of our citizens.

Cooperation with other wildlife organizations and agencies is an important function of the Wildlife Society. Liaison is maintained with wildlife resource agencies at the state, regional, national, and international levels. In addition, the Society operates and works with a large number of professional and citizen natural resources oriented organizations. The Society is represented on many committees, boards, councils, task forces, and working groups of federal and state agencies and professional and citizen organizations. Sections and chapters also maintain strong working relationships with local, state and regional wildlife agencies and organizations.



Recognition of outstanding achievements and distinguished service in the wildlife field is accomplished by conferring awards and by electing Honorary members. Annual Society awards include those for Conservation education; Group Achievement; Trippensee-McPherson; Wildlife Publications -- book, monograph, article, and edited works; Special Service Recognition; and the prestigious Aldo Leopold Memorial Award in recognition of distinguished service to wildlife conservation. The Society also co-sponsors a habitat reclamation award with the sand and gravel industry. Sections and chapters also have several types of annual and special awards to honor outstanding achievements and to encourage continuing excellence from wildlife professionals.

Providing scientific data for legislative and administrative decision is an important aspect of The Wildlife Society's operation. The Society takes an active role in addressing key conservation issues and legislative proposals concerning wildlife and their habitats. Through factual information provided the Society has broadened public awareness of natural resource problems and advising sound resources management. Issues range from local to international in scope.

Local and regional issues are addressed by those closest to and most knowledgeable of the concern--individual members, chapters, and sections. During 1984, some outstanding examples were: numerous chapter efforts in assisting the USDA Forest Service develop land and resource management plans on individual National Forests; efforts to obtain or expand nongame funding in several states; addressing the Garrison Unit Diversion Project in North Dakota; commenting on the 1985 Farm Bill; promoting conversion from lead shot to steel shot for waterfowl hunting in several states; developing a statement on grizzly bear management in the Yellowstone ecosystem; commenting on bills that would ban use of leghold traps; opposing contracting of wildlife management activities on military lands; commenting on problems with agricultural wastewater in California; promoting riparian habitat protection; commenting on mitigation needs for the Tennessee-Tombigbee Waterway project; and encouraging reduced livestock grazing on the

## C.M. Russel National Wildlife Refuge in Montana.

At the national level, the Society has addressed such issues as restoring funding for the Cooperative Wildlife and Fishery Research Unit Program, Garrison Diversion Unit Plan; "Sodbuster" legislation; incorporation of conservation measures into the 1985 Farm Bill; establishment of an aggressive federal plan for the conversion from lead shot to non-toxic shot for waterfowl hunting; rangeland management practices and policies, especially grazing; Emergency Wetland Act; management of riparian habitats by the Forest Service and Bureau of Land Management; Expansion of the Dingell-Johnson Fund; federal anti-trapping legislation; forest management practices and policies, including below cost timber sales; and amendments to Sikes Act to prohibit the contracting of wildlife activities on military lands.

At the international level, the Society has been involved with a number of issues, including extension of the Convention on the Conservation of the North Pacific Fur Seal; restoring funding for several activities of the Canadian Wildlife Service; North America Waterfowl Management Plan; amendments to address subsistence take under the Migratory Bird Treaty Act; and the Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. The Society also is a non-governmental member of the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

Recommending minimum educational standards for entrance into the profession developed from the Society's long-standing efforts directed toward professional improvement. After much discussion and debate, the Society adopted its first set of recommended minimum educational requirements for a Bachelor of Science degree in wildlife in 1965. Subsequently, these recommended minimum curricula were revised and broadened in 1971 and again in 1977. In each instance, the recommended standards were developed by a Society committee consisting of educators and employers. The major reason for these recommended curricula was the need to expand to the wildlife biology training to include

a broader base in communications, social sciences, policy, and administration to more effectively manage both wildlife and people. The educational standards help to ensure that all students take a minimum "core" while providing flexibility needed by universities to design individual programs. Colleges and universities offering wildlife training generally have been very supportive in adopting these minimum educational standards and incorporating them into their curricula.

Assisting colleges and universities. We work closely with educational institutions in the development and modification of curricula and programs to meet constantly changing employment directions and needs. We maintain and publish a listing of North American colleges and universities offering wildlife training, as well as the types and levels of degree programs offered. The Society also monitors student enrollment trends and the placement of recent graduates in alternating years to provide prospective students, universities, and employers with valuable information for planning purposes.

The Wildlife Society does not accredit educational institutions. However we began this year to offer colleges and universities a new service for an external review of their wildlife programs upon request of the department. The review will lean heavily on the judgment and experiences of the panel members and concentrate on assessing program quality. The primary assessment will be the curriculum's appropriateness in meeting the Society's certification education requirements.

A wildlife biologist peer-evaluation certification program was initiated in 1977 by The Wildlife Society. This voluntary program was developed as another mechanism to strengthen professional standards. Certification constitutes official recognition that a qualified wildlife biologist meets the Society's minimum education, experience, and ethical standards. The primary objective of the program is to provide the public, citizens, and employers with access

to qualified professionals and reliable advice in matters concerning wildlife resources.

A professional wildlife biologist is a person with demonstrated expertise in the art and science of applying the principles of ecology to the sound stewardship and management of the wildlife resource and its environment.

The Wildlife Society recognizes 2 categories of certification. An applicant who demonstrates wildlife expertise through education and experience and is judged able to competently represent the profession as an ethical practitioner is designated a CERTIFIED WILDLIFE BIOLOGIST. An applicant who has completed the educational requirements and is completing the experience requirements is designated as ASSOCIATE WILDLIFE BIOLOGIST.

There are 3 major requirements for certification: education, experience, and ethics. The educational requirements must be met by an applicant for either Certified Wildlife Biologist or Associate Wildlife Biologist status. These requirements are dynamic, with built-in changes for improving professional qualifications.

The second requirement for certification is experience. The basic experience requirement for Certified Wildlife Biologist is 5 years. Professional experience begins following the conferral of the first wildlife-oriented degree at a baccalaureate or higher level and must demonstrate the application of current biological knowledge to problems and programs dealing with the wildlife resource in the context of administration, education, management, or research.

As a final requirement applicants for both Certified and Associate Wildlife Biologist must pledge to uphold, and conduct their activities in accordance with, the Code of Ethics and the Standards for Professional Conduct of the Wildlife Society.

As of 10 April 1985, 3151 complete applications have been received.

---

professional and the individual. In short, it provides for the more effective use of individual member time and expertise by working together.

## "LA ASOCIACION MEXICANA DE MASTOZOLOGIA"

Juan Pablo Gallo Reynoso, Presidente. México.

### ANTECEDENTES

La Mastozoología en México, según Pulido y Britton (1981), tiene sus comienzos como disciplina durante el siglo pasado y de entonces a la fecha, atraviesa por cuatro períodos que la caracterizan; el 1º, que comprende desde 1831 a 1881, en este período destacan Henri Saussure y Spencer Fullerton Baird; el 2º período que abarca desde 1887 a 1919 durante el cual se despierta el interés de los investigadores Norteamericanos como C. Hart Merriam; este período llega a su término al iniciarse la Revolución Mexicana; el 3er. período, comprende desde 1922 hasta 1942, en el que se renueva el interés por los estudios en México. Durante este tiempo, E.W. Nelson y E.A. Goldman describen el 52% de los taxa mexicanos; es en este período cuando empieza a nacer la mastozoología en México con los primeros trabajos de B. Villa-Ramírez (presente aquí entre nosotros); el 4º período, el actual, es un tiempo de síntesis y en él destacan: L.M. Huey, G.G. Goodwin, B. Villa-R., W. Dalquest, C. Hubbs, R. Hall, M. Alvarez del Toro, J. Ramírez Pulido, K.S. Norris, W. López-F., G. Urbano, W.F. Perrin, C. Sánchez-H., B. Le Boeuf y otros.

Durante este último período, se ha venido incrementando el número de mastozoólogos, en ocasiones con apoyo institucional y a veces sin apoyo de ninguna clase; ha sido con el trabajo silencioso y jóvenes Biólogos interesados en conocer la fauna mastozoológica del país que se ha podido conocer la distribución actual, la abundancia y la ecología de algunas especies; así como también, se ha testificado impotentemente la desaparición de algunas de ellas.

Sin embargo, la mastozoología es una ciencia cuyos alcances dentro del panorama científico nacional, no ha recibido la debida atención, a pesar de ser una fauna muy diversa, con 142 géneros, 436 especies y 1033 subespecies de los cuales 6 géneros son endémicos y 142 especies son endé-

micas. Esta alta diversidad, obliga a realizar estudios más detallados, ya que al no hacerlo, perdemos un patrimonio de índole cultural y social, dado que esta mastofauna tiene una gran importancia Ecológica y Económica. Dentro de la importancia económica, en sus aspectos de nutrición (fuente de proteínas naturales) y deportiva (cinegética).

En México, los ecosistemas están siendo transformados continuamente, ya sea por la destrucción ecológica por causas extractivas desmedidas o por el efecto del crecimiento poblacional y la consiguiente demanda de tierra para el cultivo y la subsecuente contaminación; en los últimos años hemos visto desaparecer bosques, desiertos, selvas y por consiguiente a la fauna que en ellos viven, a una velocidad cada vez mayor.

Ante esta evidente alteración y destrucción de ecosistemas naturales y frente a la problemática que plantea la recuperación y conservación de los recursos naturales -en general- y de los mamíferos -en particular-, un grupo de estudiantes y algunos investigadores se esforzaron desde 1982, año en que se comunicó a la comunidad de Zoólogos Mexicanos la intención de formar la "Sociedad Mexicana de Mastozoología", durante el VI Congreso Nacional de Zoología en Mazatlán, Sinaloa; haciendo una invitación extensiva a las personas interesadas para integrar un directorio básico. Hoy, esto es una realidad, pues el 16 de Marzo de 1984 se constituyó legalmente la "Asociación Mexicana de Mastozoología A.C."

La mesa directiva de la Asociación quedó constituida por las siguientes personas:

Presidente Honorario Vitalicio: Dr. Bernardo Villa-Ramírez

Presidente Activo: Biol. Juan Pablo Gallo Reynoso

Vicepresidente: M. en C. Daniel Navarro López

Secretario Ejecutivo: Biol. Rodrigo Medellín Legorreta

Tesorera: M. en C. María Canela Rojo

Vocales:

I. Investigación: Silvia Manzanilla, Livia León, Juan Carlos Morales, Gerardo Ceballos y Víctor Sánchez-Cordero.

II. Difusión: Héctor Arita, Fernando Cervantes, Esther Romo y Federico Romero.

III. Acervo: Hiram Barrios y Alvaro Miranda

IV. Administrativo: Rosario Manzanos y Alondra Castro.

Los objetivos que la asociación plantea, son:

1. Reunir a los investigadores interesados en los mamíferos de México, ya sean nacionales o extranjeros.
2. Promover y organizar la interacción entre personas, grupos y asociaciones en la especialidad mastozoológica.
3. Difundir y estimular las actividades relacionadas con la mastozoolo-  
gía en México.
4. Participar críticamente en las políticas de manejo y conservación de los recursos naturales en México, particularmente los mamíferos y su entorno.
5. Organizar una reunión de carácter bi-anual de los mastozoólogos me-  
xicanos en congreso o simposium.
6. Formar un directorio nacional de investigadores e instituciones inte-  
sadas en la mastozoolo-  
gía.
7. Informar a los asociados los avances de esta disciplina en México.

Los medios de acción de la Asociación Mexicana de Mastozoolo-  
gía son:

La Asociación colaborará a nivel de convenio con instituciones públicas o privadas, nacionales o extranjeras, otorgando apoyos, asesorías y opi-  
niones técnicas para el óptimo manejo de los mamíferos del país.



La Asociación, ofrecerá conferencias de investigadores, tanto nacionales como extranjeros, cursos, talleres y seminarios.

Una de las intenciones de la Asociación Mexicana de Mastozoología, es la de promover becas para la realización de tesis en áreas afines a la mastozoología y al estudio sobre mamíferos; otorgará asesorías y opiniones sobre proyectos de investigación a entidades como CONACyT.

La Asociación, ofrece un boletín trimestral llamado "Zacatucho", en el cual se revisan tesis, libros, se dan noticias de congresos y reuniones, noticias de interés y publicaciones recientes de los asociados.

#### Perspectivas inmediatas:

La Asociación Mexicana de Mastozoología trabajará con instituciones públicas como la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y la Secretaría de Pesca, para brindarle asesorías y opiniones técnicas sobre el manejo de la fauna de mamíferos terrestres y acuáticos en el país.

La Asociación propondrá también, labores conjuntas con Sociedades que se dediquen a estudios de la flora y de la fauna del país; tales como: La Sociedad Botánica de México, La Sociedad Mexicana de Ornitología, La Sociedad Mexicana para el Estudio de los Mamíferos Marinos de México, The Wildlife Society de México, La Sociedad Mexicana de Zoología, etc., con las cuales se espera colaborar muy estrechamente por el bien del desarrollo de la Mastozoología en México, como parte importante de la Biología.

GRACIAS

#### REFERENCIAS:

Ramírez Pulido, J. y M.C Britton, 1981. An Historical Synthesis of Mexican Mammalian Taxonomy. Proc. Biol. Soc. Washington. 94:1-17.

## WILDLIFE AND FISH MANAGEMENT IN THE USDA FOREST SERVICE

Robert D. Nelson, Acting Director, Wildlife and Fisheries, USDA Forest Service, Washington, D.C.

Hugh C. Black, National Wildlife Program Manager, USDA Forest Service, Washington, D.C.

The USDA Forest Service manages habitat for approximately 3,000 species of wildlife and fish, including 64 threatened and endangered species, on more than 77.3 million ha (191 million acres) of public lands in the United States. Major legislative acts, particularly the Multiple-Use and Sustained-Yield Act of 1960, the Endangered Species Act of 1973, and the National Forest Management Act of 1976, provide direction for management of wildlife and fish habitats. FS responsibility for management of Wildlife and Fisheries to: (1) maintain viable population of all plant and animal species and to maintain their same general distribution, (2) promote recovery for threatened and endangered species, and (3) provide increased habitat carrying capacity for species in public demand such as deer, salmon, and turkeys.

The Forest Service manages the wildlife and fish habitats of the National Forests and Grasslands in cooperation with the States and other agencies. The Forest Service is primarily responsible for habitat management on these lands while the States are primarily concerned with managing animal populations and their harvests. In managing wildlife and fish habitat, the Forest Service uses management systems based on five principal concepts: (1) habitat diversity, (2) featured species, (3) management indicator species, and (4) viable populations.

The complexity of the Forest planning process, mandated by the National Forest Management Act, has resulted in the development of sophisticated information and data base systems, such as the Forest Service's Wildlife and Fish Habitat Relationships (WFHR) system, to assess the

consequences of land-management decisions on wildlife and fish populations.

The Forest Service manages habitat in two ways: (1) directly through specific improvement practices such as plantings, water development, prescribed burning, etc.; and (2) indirectly through coordination with other resources management programs. In 1984, the Forest Service improved the habitat on more than 405,000 ha (1 million acres) and built more than 35,000 structures to maintain or increase current levels of wildlife and fish. Examples are cited of wildlife and fish habitat management on National Forest System lands.

The U.S. Department of Agriculture, Forest Service, has been entrusted by Congress to manage habitats for wildlife and fish on more than 77.3 million ha (191 million acres) of public lands in the National Forest System, which are divided into 155 National Forests and 19 National Grasslands. In all, these forest, rangeland, and aquatic habitats support approximately 3,000 species of wildlife and fish. Half of the big-game and cold water fish habitat in the Nation are on the National Forests. These lands contain 204,800 km (128,000 miles) of streams and 890,688 ha (2.2 million acres) of lakes that provide fishing and other recreational opportunities for millions of visitors each year. These waters provide more than half of the rearing and spawning habitat for anadromous fish in California and the Pacific Northwest. National Forest habitats are also key to the survival and recovery of 64 federally listed threatened and endangered species such as the grizzly bear, California condor, Puerto Rican parrot, red-cockaded woodpecker, Lahontan cutthroat trout, and gray wolf.

The wildlife and fish resource on National Forest System lands provide 32.1 million, 12-hour user days for hunters, fisherman, birdwatchers, and others in 1984. The value of hunting provided was estimated at \$348 million; the value of fishing provided was estimated at \$299 million. In addition, about 53.6 million kg (118 million pounds) of salmon produced in 1984, with a commercial value of \$134 million,

were dependent upon National Forest System habitat.

The role and the responsibility of the Forest Service respect to managing and perpetuating the wildlife and fisheries resources of the National Forests and Grasslands was initially established by Congress in 1897.

#### AUTHORITY TO MANAGE WILDLIFE AND FISH HABITAT

Numerous pieces of legislation, including the Multiple-Use and Sustained-Yield Act of 1960, the Endangered Species Act of 1973, as amended, the Sikes Act of 1974, as amended, and the National Forest Management Act of 1976 have all focused on the importance of these resource and the need to manage them wisely. The Forest Service responsibility for wildlife and fish habitat management is to (1) maintain viable populations of all plant animal species and to maintain their same general distribution, (2) promote recovery for threatened and endangered species, and (3) provide for increased habitat carrying capacity for species in public demand such as deer, salmon, and turkeys.

Authority for wildlife and fish management by the Forest Service stems from the broad powers granted the Secretary of Agriculture under the Forest Management Act (Organic Act) of 1897, and Transfer Act of 1905, which authorizes the Secretary to regulate the occupancy and use of the National Forests.

From its inception, the Forest Service has employed the concept of multiple-use sustained yield and the greatest good for the greatest number of people in the long run. The multiple-use concept was championed by wildlife advocates in the 1880's and 1890's. Beginning in the early 1900's, it was applied to National Forest management by Chief Forester Gifford Pinchot, the first Chief of the Forest Service, and all subsequent Chiefs. Adjusting forest management to meet the changing needs of Americans and provide the "greatest good" has been

the cornerstone of Forest Service multiple-use policy.

In addition to the Organic Act, the major laws that provide authority to manage wildlife, fish, and plant resources on National Forests and Grasslands are as follows:

Fish and Wildlife Coordination Act of 1934, as amended. This Act provides that wildlife conservation shall receive equal consideration and be coordinated with other features of water-resources development programs. Basically, it authorizes and directs the U.S. Fish and Wildlife Service, Department of the Interior, and the concerned State wildlife and fish agencies to coordinate water development programs with the concerned land management agency, and to recommend fish and wildlife measures to protect or enhance the habitats of the species involved.

The Multiple-Use Sustained-Yield Act of 1960 directs that the National Forests be managed for multiple use. The law defined this as:

"...the management of all the various renewable surface resources of the National Forests so that they are utilized in the combination that will best meet the needs of the American people; making the most judicious use of the land for some or all of these resources or related services over areas large enough to provide sufficient latitude for periodic adjustments in use to conform the changing needs and conditions; that some land will be used for less than all of the resources; and harmonious and coordinated management of the various resources, each with the other, without impairment of productivity of the land, with consideration being given to the relative values of the various resources, and not necessarily the combination of uses that will give the greatest dollar return or the greatest unit output".

National Environmental Policy Act of 1969 (NEPA), as amended. NEPA encourages the Forest Service to carryout its programs in ways that will create and maintain conditions under which people and nature can exist in productive harmony and fulfill social, economic, and other needs of present and future generations.

NEPA also requires that a systematic, interdisciplinary approach be used in planning and decisionmaking for actions that may have an impact on the human environment. The Act further requires detailed statements on proposals for legislation and other major Federal actions significantly affecting the quality of the human environment.

Implementation of this Act has meant the effects for proposed actions on wildlife and fish and their habitats are fully considered in project planning and decisionmaking.

Endangered Species Act of 1973, as amended. This Act provides the Forest Service authority and responsibility to protect and enhance habitats for endangered and threatened species of wildlife, fish, and plants. Section 2 of the Act states:

"The purposes of this Act are to provide a means whereby the ecosystems upon which endangered and threatened species depend may be conserved, to provide a program for the conservation of such endangered and threatened species, and to take such steps as may be appropriate to achieve the purposes of the treaties and conventions pertaining to this Act. The Congress further declared, as policy, that all Federal departments and agencies shall seek to conserve endangered and threatened species".

The Endangered Species Act affirmed the fundamental right of all species to coexist with man. It also called for the recovery and protection of all species in danger of extinction.

Forest and Rangeland Renewable Resources Planning Act of 1974 (RPA).

This Act directs the Secretary of Agriculture to make an inventory and assessment of the present and potential renewable resources of the United States. Wildlife and fish, as part of the renewable resources of the Nation, were included in the inventory and assessment that will be made for each decade. Included will be an analysis of present and anticipated uses, and the demand for and supply of renewable resources.

Sikes Act of 1974, as amended. This Act extends and expands the Forest Service's authority for carrying out conservation and rehabilitation programs on military reservations, and authorizes the implementation of similar programs on certain public lands. Section 201 of the Act states:

"The Secretary of the Interior and the Secretary of Agriculture shall each, in cooperation with the State agencies and in accordance with comprehensive plans developed pursuant to section 202 of this title, plan, develop, maintain and coordinate programs for the conservation and rehabilitation of wildlife, fish, and game".

Such conservation and rehabilitation programs shall include, but not be limited to, specific habitat improvement projects and related activities, and adequate protection for species considered threatened and endangered.

Other sections of this Act require that the Secretary of Agriculture shall develop, in consultation with the State agencies, a comprehensive plan for conservation and habitat rehabilitation programs to be implemented on National Forest System lands. Such plans developed and implemented under this Act are considered supplemental to other wildlife and fish management programs conducted on National Forest System lands under the Multiple-Use and Sustained-Yield Act, etc.

Federal Land Policy and Management Act of 1976. This Act provides

authority for the Secretary of Agriculture to designate areas of National Forest System lands where hunting or fishing will not be permitted.

National Forest Management Act of 1976. This landmark Act provides for balanced consideration of all resources in the land management process for National Forest System lands. It provides for "Protecting and improving the future productivity of the renewable resources of the forestland on such (timber) sale area, improvement operations, maintenance and construction, reforestation, and wildlife habitat management".

Senator Hubert Humphrey, who introduced the bill that was to become the National Forest Management Act, said: "Its basic purpose is to assure that the multiple-uses are realized and their yields are sustained. The days are ended when the forest may be viewed only as trees and trees viewed only as timber. The soil and the water, the grasses and the shrubs, the fish and the wildlife, and the beauty that is the forest must become integral parts of the resources manager's thinking and actions".

Section 6 of the Act is the source of specific instruction on wildlife and fish diversity in the Forest Service planning regulations. The Act and regulations make it clear that diversity includes plants and animals, species and communities, variety, distribution, and relative abundance, and that it be guided by overall multiple-use objectives (Salwasser et al. 1982).

In response to direction provided by the National Forest Management Act, the Forest Service has devoted a great deal of time and resources over the last several years to land management planning, in an effort to complete Forest plans for each of the National Forest and Grasslands. The Forest planning process involved the efforts of Forest biologists in refining, updating, and completing those portions of the plan related to wildlife and fisheries.



The Forest Service gives priority to management of threatened, endangered, and sensitive species in Forest planning. Forest Service wildlife and fisheries biologists and botanists work with State and private organizations in establishing "recovery goals" for threatened and endangered species and in defining the Forest Service share of those goals. To meet these goals, quantifiable recovery objectives are established in Forest plans and a major effort is being made to inventory, and monitor threatened and endangered species habitat in accordance with plans and objectives.

#### HOW THE FOREST SERVICE MANAGES WILDLIFE AND FISH HABITAT

##### Cooperation with the States and Other Agencies

The Forest Service manages the wildlife and fish habitats of the National Forest and Grasslands in cooperation with the States and other agencies. The Forest Service is primarily responsible for the habitat aspects of wildlife management on these lands, while the States are primarily concerned with the management of animal populations and their harvests. This division of responsibility requires a close working relationship between the State fish and wildlife agencies and the Forest Service. The Forest Service works closely with other Federal, State, and local agencies in planning activities that will affect wildlife and fish on National Forest System lands. Comprehensive plans for habitat improvements to meet State objectives for wildlife and fish populations have been prepared jointly with 42 States under the Sikes Act as part of the forest planning process. Planning goals are based on public demand, costs, and net economic benefits and implemented on all National Forests.

##### Systems for Habitat Management

The Forest Service has historically used two generalized wildlife management systems or concepts to accomplish "game management" and more recently to manage habitat for all wildlife. These systems are known as "habitat diversity" and "featured species". The National

Forest Management Act introduced a third concept called the "Management Indicator Species", which is presently being used. The National Forest Management Act also required maintenance of viable populations and monitoring to ensure compliance with actions and standards in a Forest-plan (Nelson et al. 1982).

The habitat diversity approach provides for a variety of habitat components in a desired combination that will ensure fulfillment of the needs of all species. This is referred to as management for species richness or habitat diversity (Evans 1974). A management program based upon the principle of "diversity" does not directly favor one species at the expense of another. A wildlife goal based on this concept requires establishment of a mixture of habitat components that will provide the greatest diversity through time on a sustained basis. A management program to provide diversity would have as an objective a given acreage that would support a variety of species in different densities, dependent on the carrying capacity of the area being managed (Siderits 1975).

The featured-species concept is an approach to habitat management in which goals and objectives are set for designated species on a unit of land. Habitat requirements for the featured species are used to guide habitat improvement and to coordinate habitat management with other resources programs such as timber, range, etc. Coordination of wildlife and fish with other resource activities and direct habitat improvement measures are specified, which are directed at meeting the needs of the featured wildlife species (Holbrook 1974, Zeedyk and Hazel 1974).

Featured species can be game species, threatened or endangered species, or species that have particular esthetic value. If the species to be featured are carefully selected and their habitat needs vary widely, then featured species management will also ensure habitat diversity. The result can be similar to management for species richness (diversity) (Thomas 1979).

The Forest Service, today, is required by the National Forest Management Act to manage habitat using the management indicator species concept. Selection of management indicator species is based on the need to maintain viable populations of all species, promote increased production of species in demand, such as those commonly hunted and fished, and recovery of threatened and endangered species.

Concepts from both featured species and habitat diversity are used to manage the management indicator species on a Forest. The featured species concept is usually used for endangered and threatened species. For other species, both concepts are used in combination to ensure viable populations while providing habitat that will meet planning goals, such as increased elk habitat or increased anadromous fish habitat.

#### Wildlife Fish Habitat Relationships

The Wildlife and Fish Relationships (WFHR) system has been implemented throughout the Forest Service to increase efficiency in habitat inventory, planning, evaluation, and monitoring. Habitat capability models have been developed for many species and areas. Computer models also have been developed to determine the cumulative effects of habitat changes over time.

The complexity of the Forest planning process has required the development of sophisticated information management and data base systems, tools that are important to biologists and planners at all administrative levels. Under the concept of WFHR, the Forests have adopted or developed data base systems and predictive models to assess the consequences of land-management decisions on wildlife populations (Nelson and Salwasser 1982).

The WFHR system is a set of analysis tools which includes models and methods for describing fish and wildlife habitat needs for evaluating an area's habitat capability, and projecting the outcome of different

actions on wildlife and fish. The Forest Service has made substantial progress in meeting the wildlife habitat of the National Forest Management Act regulations. Development of methods or processes for dealing with management indicator species, viable populations, supply and demand, economic values, and monitoring standards are among the significant accomplishments that have been incorporated into the planning process on most National Forests and Grasslands.

Viable Populations.- The maintenance of viable (self-perpetuating) populations, which is required by the National Forest Management Act, is intended to prevent the future jeopardy of species whose needs for special habitat requirements could cause population declines through anticipated habitat changes. It also promotes the recovery of endangered species so that they can be removed from the lists. The viable population concept is difficult and controversial to deal with empirically as populations of many species, such as grizzly bears and spotted owls, require large land areas for viability, and their habitats also high commodity values (Salwasser and Tappeiner 1981).

Monitoring.- Monitoring serves three purposes: (1) it is a check on compliance with actions and standards in a Forest plan; (2) monitoring serves as a check on performance of the plan and the reliability of assumptions made in planning; and (3) monitoring provides information to evaluate the success of a plan for feedback to adapt the plan to better meet goals.

Direct Habitat Improvement.- Direct habitat improvement, which is a major part of the Forest Service wildlife and fisheries program, normally provides the principal opportunity to improve habitat for wildlife and fish. Direct habitat improvement and maintenance needs, which are necessary to meet fish and wildlife objectives, are included in cooperative State fish and wildlife management plans.

Direct habitat improvement is a management activity applied to terrestrial or aquatic habitats to increase their carrying capacity.

Where wild turkeys are featured, regeneration and intermediate timber cuts are scheduled to ensure appropriate age class distribution of stands and productive understory habitat conditions. The extent of regeneration cutting is regulated for sustained yield of required habitat conditions, timber products, and forage through area control. Stands are distributed so that not more than one third of a home range is occupied by seedling and sapling age classes (0 to 20 years old). Exceptions are home ranges dominated by sandpine, Virginia pine, and shortleaf pine, where shortleaf is susceptible to littleleaf disease. The resulting even-aged forests have stands (and habitats) that range from prepared sites to seedlings and saplings, to pole timber, to immature sawtimber, and to mature sawtimber. These provide on a sustained basis the year-round habitat requirement of the wild turkey.

#### Management of Fish Habitat

The Rock Creek watershed on the Lolo National Forest in Montana, provides an example of the Forest Service fishery habitat management. Rock Creek has a national reputation as an excellent trout stream. The watershed also contains excellent wildlife habitats, is very appealing esthetically, and is heavily used by recreationists.

The Lolo National Forest manages about 74,089 ha in the Rock Creek watershed (the entire watershed is about twice that large), 43,725 of which are suitable for timber production--yet forest managers have planned only 15,385 ha for timber management, and that is scheduled to ensure that there will be no risk of harming the fishery. The remainder of the Lolo National Forest lands in the drainage are being managed specifically to coordinate with the needs of the Rock Creek fishery. Silvicultural systems, logging methods, and roading all have been modified to minimize impacts on fishery habitat and landscape values. Prevention of harm to an excellent fishery resource in a multiple-use context is the guiding objective.

## Management of Threatened and Endangeres Species

The Kirtland's warbler in Michigan provides an example of a species whose numbers were reduced tremendously through the direct influence of man. Suitable nesting habitat for the warbler declined sharply because of man's successful efforts to control wildfire.

With few exceptions, the Kirtland's warbler nests in dense jack pine stands of Christmas tree size (1.5-4.5 m), which become established following fire. Burning prepares the ground for seed germination, and maintains the grasses, blueberry, and other plants required for nesting.

Wildfires, historically, maintained the jack pine stands. Wildfires may have created suitable habitat, but left uncontrolled they destroyed extensive areas after the lumbering era of the late 1890's. Recognizing that intensive forest management and fire protection would eliminate the Kirtland's warbler, the Forest Service and the State of Michigan and others developed plans to coordinate silviculture of jack pine with habitat requirements of the warbler to maintain suitable nesting areas.

Prescribed burning, an effective tool when properly controlled, was the management practice selected to manage habitat for this endangered species. In 1964, the Forest Service burned about one square mile - to create future habitat. Today this area contains several warblers. In all, 30 prescribed burns have been conducted by the Forest Service and the State since 1964. The intent is to maintain the jack pine ecosystem using commercial timber harvest, prescribed fire, and planting of jack pine.

The Michigan Department of Natural Resources established three warbler management areas in 1957. Each area was 1.6 square ha in size and dedicated to warbler management. In 1962, the 1623.5 ha Kirtland's Warbler Management Area was established on the Huron National Forest.

In: Trans. 47th North Am. Wildl. Nat. Resour. Conf.

Salwasse, H., and J.C. Tappeiner II. 1981. An ecosystem approach to integrated timber and wildlife habitat management. Pages 473-487

In: Trans. 46th North Am. Wildl. Nat. Res. Conf.

Salwasser, H., J.W. Thomas, and F. Samson. 1982. Applying the diversity concept to National Forest management. Pages 59-69

In: Proc. Natural Diversity in Forest Ecosystems Workshop, Univ. of Georgia, Athens.

Siderits, K.P. 1975. Forest diversity: An approach to forest wildlife management. For. Chron. 51(3):99-103.

Thomas, J.W. ed. 1979. Wildlife habitats in managed forests: The Blue Mountains of Oregon and Washington. USDA For. Serv. Agric. Handbook No. 553. U.S. Dep. Agric., Washington, D.C. 512 p.

Zeedyk, W.D., and R.B. Hazel. 1974. The Southeastern featured species plan. Pages 58-62 In: Timber-Management Symposium. Occasional Paper 3. Missouri Acad of Sci.

## EL PROGRAMA DE FAUNA SILVESTRE EN EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES

Jaime Avila González, Jefe del Departamento de Fauna Silvestre, INIF. S.F. - SARH. México.

Gilberto Chávez León, Investigador del Centro de Investigaciones Forestales del Trópico Húmedo (CIFTROH) INIF. - S.F. - SARH, México.

### INTRODUCCION

La Fauna Silvestre en México tradicionalmente ha sido menospreciada como un recurso natural renovable integrante importante de bosques y selvas. Tiene importancia biológica por la gran diversidad específica que le caracteriza y por contar con un alto número de especies endémicas. Su importancia ecológica radica en el papel funcional que desempeña dentro de los procesos metabólicos de los ecosistemas. Económicamente es importante por ser aprovechable desde los puntos de vista cinegético, peletero y turístico; y porque en ocasiones causa pérdidas a las actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Es además una importante fuente de proteínas de origen animal que complementa la dieta de los habitantes de la región.

Sin embargo, es sorprendente el escaso número de investigaciones que se han realizado sobre aspectos de la fauna silvestre, que contemplen la conservación, aprovechamiento y fomento de este recurso natural, a excepción de algunos programas aislados de ciertas Instituciones.

La mayoría de los trabajos recientes, son descriptivos, ya que se refieren principalmente a la sistemática y distribución de las especies.

Con respecto a la conservación de la fauna, se han hecho esfuerzos por parte del Gobierno Federal, consistentes en la declaración de reservas y parques nacionales. En ellas se observa el principio de que proteger la fauna silvestre de la depredación humana es importante para su sobrevivencia. Sin embargo, ahora se acepta en general que sólo en raras ocasiones resulta esencial para la conservación de la vida silvestre protegerla totalmente de la caza. Y se reconoce que esto no es sufi-



influencia dominante que determina el estado de las poblaciones de la fauna silvestre, y solo mediante un cabal entendimiento de las exigencias de la agricultura, el pastoreo y las prácticas forestales podrían resolverse los problemas básicos de la conservación de la fauna, porque como otras cosechas de la tierra la fauna silvestre solo puede incrementarse en los suelos ricos, ya que la productividad de las áreas de caza declina conforme el suelo pierde su fertilidad, así mismo un error serio en muchos de los esfuerzos pasados en el manejo de la vida silvestre ha sido mucho énfasis en la protección de los animales de factores naturales de pérdida, tales como la caza y los depredadores, descuidando el preservar el habitat natural en el cual dichos animales viven y se reproducen".

Algunos de los factores de destrucción del habitat son:

- Desmontes para dedicar los terrenos a actividades agrícolas o asentamientos humanos
- Pastoreo de ganado doméstico
- Desecación de pantanos y lagunas
- Desviación de ríos y construcción de presas
- Incendios forestales
- Apertura de caminos y carreteras
- Contaminación industrial de cursos y depósitos de agua

De todos estos factores quizás el de mayores dimensiones sea el de la destrucción y perturbación de la vegetación por desmontes e incendios forestales.

## 2). Cacería.

Existen tres tipos de cacería:

- a) La deportiva, realizada generalmente por personas con suficientes recursos económicos, cuya finalidad es recreativa y quienes supuestamente observan los lineamientos legales para su realización.

- b) La cacería alimenticia, de subsistencia o de autoconsumo, llevada a cabo por los campesinos para complementar su deficiente dieta y que les provee de las proteínas de origen animal que no pueden obtener por falta de animales domésticos o por falta de los medios económicos para comprar carne.
- c) La cacería comercial, que tiene como fin surtir de carne, pieles y otros productos animales a restaurantes, mercados, artesanos y traficantes de pieles, así como de animales vivos a comerciantes de mascotas e incluso a particulares. Este tipo de cacería es el único prohibido por la Ley Federal de Caza de 1952, aunque los tres generalmente se realizan irrestrictamente.

3). Falta de vigilancia.

- Escasa existencia de personal dedicado a esta función

Por otra parte la ausencia de vigilancia es uno de los tantos factores que ocasionan los problemas mencionados en el inciso anterior.

4). Falta de un inventario faunístico.

Si se quiere conservar y manejar un recurso es lógico que deba haber conocimiento de que y cuanto se tiene para conservar y manejar.

5). Ausencia de programas de investigación a largo plazo que jerarquizen las necesidades prioritarias.

Como se mencionó anteriormente las investigaciones realizadas hasta la fecha han sido en su mayoría de tipo descriptivo y surgidas en forma aislada. Es necesario que se haga un esfuerzo interinstitucional para señalar y priorizar las necesidades de investigación sobre fauna silvestre.

A continuación citaremos la opinión de varios investigadores (Benet, et al, 1974) sobre cuales son los principales problemas de investigación

## EL PROGRAMA DE FAUNA SILVESTRE EN EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES

Cabe señalar que las actividades de investigación en fauna silvestre, deberán ser congruentes a las necesidades diseñadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y teniendo en cuenta las políticas normativas de la S.A.R.H., entre las que se manifiestan de manera relevante las de realizar, coordinar y promover la investigación técnico científica, para el aprovechamiento de los recursos forestales, elevando su productividad, a través de la protección, conservación y fomento.

Para poder desarrollar un manejo adecuado e integral de los recursos forestales, es necesario tener un conocimiento completo de los procesos ecológicos que suceden en los ecosistemas, incluyendo entre estos la participación de la fauna silvestre, debiendo conocer las interacciones que afectan a la misma. Y saber de que manera influye en el desarrollo y protección del bosque, a través de su participación en la dispersión de semillas, como agente modificador del suelo, como mecanismo de control de plagas o bien como agente importante que afecta la regeneración natural del bosque.

Otro aspecto, por ejemplo, en el caso de plantaciones, es el asegurar su establecimiento y desarrollo: Para ello, debe tenerse en cuenta, entre otras cosas, el posible daño que pueda causar la fauna, por lo que es indispensable conocer los aspectos fundamentales de su biología. También es importante considerar en la planeación de tales plantaciones, el efecto positivo, que estas ejercen sobre la fauna silvestre, lo cual se sumará al beneficio derivado de las plantaciones como producción de madera, protección del suelo, agua y consecuentemente mejoramiento de las condiciones del habitat.

A continuación citamos cuales son los objetivos que actualmente tiene a su cargo el Departamento de Fauna Silvestre del I.N.I.F.

**Objetivos primarios:**

Realizar investigaciones que permitan conocer las relaciones planta-animal; para establecer cuales son las interacciones benéficas y cuales las perjudiciales, que establecen los vertebrados terrestres con el recurso forestal. Así como conocer el papel que desempeñan los animales silvestres dentro de los ecosistemas forestales y en función a ésto, proponer alternativas de manejo.

**Objetivos secundarios:**

Determinar las interacciones entre la fauna y otros recursos.

Determinar métodos para proteger y restaurar habitats sin olvidar el manejo de otros recursos ( pastizales, recreación, producción de madera y agua).

LITERATURE CITED

Gilbert, F.F., E. Bossenmaier, L. Carbyn, D. Hebert, M. Hoefs, J. Huot, G. Mitchell, W. Prescott, N. Simmons, and L. Sugden. 1980. The Wildlife Society of Canada -- A reality in 1981? La Societe de la Faune du Canada -- Une realite en 1981? Wildlife Society Bull. 8:179-198.

## ESTRATEGIA DEL PROGRAMA DE CONSERVACION Y MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE EN EL SALVADOR

Manuel Benitez Arias, Jefe del Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre, Centro de Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San Salvador, C. A.

### 1. MARCO CONCEPTUAL:

#### 1.1 Problemática

La problemática hacia la que se orienta la gestión del Programa de Vida Silvestre, se resume en los aspectos siguientes:

- a. El Salvador es un país con características particulares de limitado territorio (21.200 km<sup>2</sup>) y elevada población (5.5 millones de habitantes), con la consecuente presión sobre el uso de la tierra y demás recursos naturales en todo el territorio nacional.
- b. Además de los problemas de pérdida de suelo y contaminación, ocasionados por el uso inadecuado de los recursos naturales, se ha ocasionado la eliminación o sustitución de la mayoría de los bosques naturales y demás sistemas o comunidades silvestres. Actualmente, menos del 3% del territorio nacional se considera en condiciones silvestres; incluyendo los ecosistemas costeros.
- c. La explotación de la vida silvestre, excesiva o no regulada adecuadamente, ha resultado en la reducción de muchas poblaciones a niveles no sostenibles, ni rentables de aprovechar, y aún en la extinción del recurso.
- d. Muchos productos extraídos de plantas y animales silvestres, son utilizados tradicionalmente, en particular por la pobla-

ción rural. A pesar que dichas prácticas se realizan, en algunos casos desde épocas precolombinas, el desconocimiento de los valores reales y potenciales de la vida silvestre, contribuyen a su uso inadecuado, creando una mentalidad despreciativa hacia el recurso y eliminando posibilidades alternativas de uso racional.

- e. Se carece de una legislación que permita el manejo y uso productivo de la vida silvestre, garantizando su permanencia para las futuras generaciones.

## 1.2 Principios Generales

- a. La conservación de la vida silvestre es imprescindible para mantener un medio ambiente sano y en equilibrio.
- b. La vida silvestre debe considerarse un patrimonio nacional, correspondiendo al Estado su administración y manejo.
- c. La conservación de la vida silvestre constituye un instrumento básico para respaldar el desarrollo económico y social del país y el bienestar de su población, como fuente diversificada de producción de bienes y servicios derivados.

## 1.3 Objetivos:

### 1.3.1 Objetivo General

Conservar, restaurar y manejar los recursos de vida silvestre, de acuerdo a su capacidad de producción y utilización óptima, en función del desarrollo económico y social del país.

### 1.3.2 Objetivos Estratégicos

- Determinar y desarrollar las bases científicas, téc-

nicas y legales para la conservación y manejo de la flora y fauna silvestres y de sus productos derivados.

- Identificar factores que actúan negativamente sobre la vida silvestre y definir las medidas correctivas correspondientes.
- Contribuir a la restauración de las poblaciones de especies de flora y fauna silvestre en peligro de extinción y a la conservación y manejo de las áreas naturales.
- Determinar e implementar medidas para la utilización racional de la vida silvestre, orientada a la generación de ingresos a la población y al Estado, particularmente en aquellas áreas en que satisfagan necesidades humanas básicas.

#### 1.4 Acciones Estratégicas (Plan Quinquenal 1985-1989)

- Elaborar y actualizar los inventarios cualitativos y cuantitativos sobre la flora y fauna silvestre del país.
- Formular y ejecutar ensayos, planes de manejo y proyectos de producción y restauración de la vida silvestre.
- Determinar el uso actual y la capacidad de aprovechamiento de la vida silvestre, como base para la propuesta de medidas para su manejo.
- Definir e implementar las bases técnicas para la restauración de especies en peligro de extinción.
- Elaborar, proponer y actualizar leyes y reglamentos que normen y regulen el uso de la vida silvestre (incluyendo actividades de cacería, comercio interno, importación y exportación).
- Definir y proponer la participación de El Salvador en convenios internacionales relacionados con la conservación de la flora y fauna silvestre.
- Planificar, desarrollar o respaldar programas de capacitación



y extensión sobre la administración y manejo de la vida silvestre.

### 1.5 INSTRUMENTOS Y PRIORIDADES:

#### INSTRUMENTOS

- A. Inventarios de Vida Silvestre
- B. Estudios sobre la Biología de especies de fauna y flora silvestre.
- C. Programas y proyectos de restauración y producción de vida silvestre.
- D. Planes de manejo de especies o grupos de plantas o animales silvestres.
- E. Legislación Nacional e Internacional

#### AREAS DE ACCION PRIORITARIAS

Grupos de Flora (árboles, orquídeas, bromelias, plantas acuáticas, vegetación marina) y de Fauna (vertebrados, crustáceos, moluscos insectos).

Especies amenazadas

Especies utilizadas y tipos de usos (alimentación, materias primas, mascotas, medicinales).

Especies amenazadas

Especies con capacidad de usos como fuentes de alimentos e ingresos económicos.

Especies en peligro de extinción.

Especies intensamente utilizadas como fuentes de alimentos e ingresos económicos (detalles en Sección 2.4)

Especies utilizadas como fuentes de alimentos e ingresos económicos.

Ley de protección y manejo de la vida silvestre y sus reglamentos.

Regulación de normas establecidas en la convención para la protección de la flora, de la fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América y ratificación de la convención sobre el comercio internacional de especies de fauna y flora amenazadas de extinción. (detalles en sección 2.7)

## 2. MARCO OPERACIONAL:

### 2.1 Estructura Organizativa

El Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre forma parte del Centro de Recursos Naturales, que es la Institución especializada dentro del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, de normar a nivel nacional, lo relativo a la restauración, conservación, investigación, utilización y desarrollo de los recursos naturales renovables (flora y fauna silvestre, recursos forestales, suelo, agua y clima).

El servicio fue creado como tal, por Acuerdo del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en Enero de 1981 y se formó a partir de la Unidad de Parques Nacionales y Vida Silvestre que formaba parte del Servicio Forestal y de Fauna, desde 1974.

No existe una agencia nacional especializada en el estudio y normatividad de los recursos del sub-suelo, minerales, fósiles y de los problemas ecológicos, contaminación o impacto ambiental de grandes obras de infraestructura.

El Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre está organizado en dos departamentos: Areas Naturales y Vida Silvestre, estructurado de la siguiente manera:

#### JEFATURA

OFICINA DE EVALUACION Y ADMINISTRACION

DEPTO. DE AREAS  
NATURALES

DEPTO. DE VIDA SILVESTRE

SECCION DE PLANES  
Y PROYECTOS

ADMON. DE LAS UNIDADES DE CONSERVACION (PARQ. Y RVAS.)

SECCION DE FLORA

SECCION  
DE FAUNA

## 2.4 Programas y Proyectos

### 2.4.1 Proyectos Ejecutados

- a. Inventario de la Vegetación del Parque Nacional Montecristo (1977-1979).
- b. Inventario de los Arboles del Bosque El Imposible (1979 en ejecución).
- c. Inventario de los Arboles del Parque Deininger (1976-1977).
- d. Inventario comparativo de los usos de las plantas silvestres en tres áreas de proyectos de Parques Nacionales (1979-81)
- e. Evaluación y determinación del listado de especies de plantas (árboles, orquídeas y bromelias) en peligro de extinción en El Salvador (1978-82).
- f. Evaluación y determinación del listado de especies animales (crustáceos, moluscos, peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos), en peligro de extinción en El Salvador (1976-82).
- g. Estudio de la comercialización nacional de la fauna silvestre y sus productos (1977-78).
- h. Biología de las aves acuáticas de la Laguna El Jocotal 1976-78)
- i. Inventario y evaluación de la vegetación marina costera de El Salvador (1977-79).
- j. Estudio ecológico de las comunidades naturales de las playas rocosas de El Salvador (1977-79)
- k. Biología de la Chachalaca negra (Penelopina nigra) en el Parque Nacional Montecristo (1977-79)
- l. Biología de la Chachalaca (Ortalis vetula) en el Parque Deininger (1977-79).
- m. Estudio de los Mamíferos del Parque Nacional Montecristo (1977-79)
- n. Estudio de las aves de presa del Bosque El Imposible,

(1977-79)

- o. Biología de los crustáceos (Anomura y Brachyura) de la zona costera de El Salvador (1977-78)
- p. Biología de Pajuil (Crax rubra) en el Bosque El Imposible (1976-80)
- q. Biología del cuche de monte (Dicotyles tajacu) en el bosque El Imposible (1978-80).

#### 2.4.2 Proyecto en Ejecución

Desde 1981, el Centro de Recursos Naturales participa en el Programa de Generación de Empleos, mediante la ejecución de proyectos comprendidos en cuatro grupos: a) Desarrollo Forestal; b) Conservación de suelos; c) Desarrollo de Areas Naturales y d) Producción de Vida Silvestre.

El Programa de Generación de Empleos se inició en 1981 y se continúa hasta el presente, bajo la asistencia económica de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (AID). Los objetivos primordiales del programa están enmarcados en aspectos de carácter socio-económico, vinculados con la situación social actual de El Salvador, y se resumen en los siguientes aspectos:

- a. Generación de Empleos en el sector rural, como medio para disminuir el índice de desocupados.
- b. Reactivación económica
- c. Ayuda humanitaria

Mediante la disponibilidad de fondos para la ejecución de proyectos productivos en el Programa de Generación de Empleos, el Servicio de Parques Nacionales y Vida Sil-

vestre ha realizado y ejecuta actualmente, proyectos de Producción de Vida Silvestre que tienen los siguientes objetivos generales:

- a. Restauración de poblaciones de especies de plantas o animales silvestre amenazados de extinción o económicamente importantes como recursos alimenticios u otros usos productivos.
- b. Desarrollo de una tecnología aprobada para la restauración de especies silvestres y para orientar su aprovechamiento productivo mediante su crianza.
- c. Implementación de infraestructura física apropiada para la reproducción y crianza intensiva de especies de flora y fauna silvestre.
- d. Obtención de información básica sobre la biología de especies silvestres, mediante investigaciones aplicadas en el manejo de dichas especies
- e. Promoción de los valores y recursos de vida silvestre contenidos en las áreas naturales, primordialmente las que tienen proyectos de Parques Nacionales y Reservas afines, en ejecución.
- f. Entrenamiento de personal técnico en labores de manejo de vida silvestre.
- g. Capacitación de campesinos y demás usuarios potenciales de la tecnología de manejo intensivo de fauna y flora silvestre.

De acuerdo a los objetivos anteriores, desde 1981 se han ejecutado los proyectos que se detallan en el cuadro siguiente:

## PROYECTOS

## ESTUDIOS GENERALES

### PRODUCCION Y RESTAURACION DE TORTUGAS MARINAS EN:

- Barra de Santiago (1981-84)
- Garrita Palmera (1982-83)
- Isla San Sebastián (1981-84)
- Playa el Icacal (1982-83)

- Construcción de 10 corrales en las playas, para incubación protegida de nidos de tortugas (3,769 M2.)
- Producción de 188,000 tortugas marinas, nacidas en condiciones protegidas, pertenecientes a las especies: Lepidochelys olivacea, Chelonia mydas, Dermochelys coriacea, Eretmochelys imbricata y Caretta caretta.
- Proporción de empleos y entrenamiento de 475 personas (usuarios locales)(72,275 días/hombre).

### PRODUCCION Y RESTAURACION DE PATOS SILVESTRES (Dendrocygna autumnalis y Caririna moschata) EN:

- Laguna El Jocotal (1981-83)
- Isla San Sebastián (1982-84)
- Barra de Santiago (1981-83)

- Construcc. e instalación de 500 cajas de anidación para patos silvestres.
- Producción de 42,055 huevos y 19,242 patos silvestres.
- Proporción de empleos y entrenamiento a 178 personas locales (26,606 días/hombre)

### PRODUCCION Y RESTAURACION DE IGUANAS (iguana iguana) y GARROBOS (Ctenosaura similis) EN:

- Parque Deininger (1982-84)
- Isla San Sebastián (1982-84)
- El Imposible (1983-84)

- Construcc. e instalación de 5 corrales de anidación de 2500 M2. c/u y 5 corrales p/crianza de juveniles de 400 M2. c/u
- Producción de 15,159 iguanas y 9892 garrobos nacidos.
- Generación de empleos y entrenamiento a 145 personas locales (34,118 días/hombre).

### PRODUCCION Y RESTAURACION DE CANGREJOS (Ucides, Callinectes, Cardiosoma; Crustácea) EN LA BARRA DE SANTIAGO (1982-1984)

- Establecimiento y manejo de un área de veda de 200 Ha. en el manglar de la Barra de Santiago
- Traslado y mantenimiento de 335,116 cangrejos de manglar, de 4 especies comerciales.

### PRODUCCION Y RESTAURACION DE MOLUSCOS (Anadara; Mollusca) EN LA BARRA DE SANTIAGO (1982-84)

- Establecimiento y manejo de un área de veda de 200 ha. en el manglar de la Barra de Santiago
- Traslado y mantenimiento de 102,056 moluscos de manglar, de 3 especies comerciales.

PRODUCCION Y RESTAURACION DE LORAS  
(Amazona Ochrocephala) Y COTORRA  
(Amazona albifrons) EN:

- Barra de Santiago (1981-83)
- Isla San Sebastián (1982-83)

PRODUCCION Y RESTAURACION DE VENADOS  
(Odocoileus Virginianus) y Casucos  
(Dasipus novencinctus), En el Parque  
Nacioal El Imposible (1982-1984)

Establecimiento y manejo de Un Vive-  
ro para la Producción de Plantas Fo-  
restales Nativas. (1982-1984)

PRODUCCION Y RESTAURACION DE PAJUI-  
LES (Crax rubra) en el Parque Nacio  
nal El Imposible (1984-1985)

- Construcción e instalación de 200 cajas de anidación para lorras y cotorras.
- producción de 550 lorras y cotorras, nacidas en cajas de anidación y en nidos naturales, en áreas protegidas.

- Construcción de dos corrales (1 Ha. para venados y 0.2 Ha. para casucos)
- Establecimiento de pie de cría para la crianza de venados (19 ejemplares) y casucos (30 ejemplares).

- Establecimiento de un vivero, de 1.8 Ha., para la producción de plantas nativas.
- Producción de 186,000 plántulas forestales de 66 especies de árboles nativos.

- Construcción de infraestructura (corral de crianza de 2500 M2) Establecimiento del pie de cría (20 ejemplares).

## 2.5 Legislación

En 1979 se preparó el primer borrador de la Ley para la Protección y manejo de la Vida Silvestre, la cual establece las normas básicas para regular las actividades humanas relativas a la investigación y aprovechamiento de la flora y fauna silvestre, especialmente en lo relativo a las actividades de cacería, comercialización nacional, importación y exportación de plantas y animales silvestres y sus productos, además, dicha Ley establecerá la calidad de la vida silvestre como Patrimonio Nacional.

A petición del Ministerio de Agricultura y Ganadería, se incluyen dos artículos relativos al Patrimonio Natural y al medio ambiente en la constitución política de El Salvador, recientemente adoptada (1983).

El proyecto inicial de esa Ley ha recibido la aprobación del Ministerio de Agricultura y de la Oficina Jurídica de la Presidencia de la República, como requisitos para tener iniciativa de Ley y ser conocida y aprobada por la Asamblea Legislativa lo cual está aún pendiente.

El Salvador ha suscrito la Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América; sin embargo no ha suscrito y ratificado la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Amenazadas de Extinción (CITES). El Centro de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura y Ganadería ha realizado gestiones, desde 1977 para ratificar dicha Convención. No obstante, internacionalmente se reconoce al Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre, como la autoridad nacional relacionada con las regulaciones de CITES.



## 2.6 Esfuerzos Cooperativos

### 2.6.1 Cooperación Nacional:

El Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre ejecuta acciones de conservación de vida silvestre, en cooperación con distintas instituciones Nacionales.

- Dirección del Patrimonio Natural del Ministerio de Educación; a través del Parque Zoológico Nacional, Parques Educativos y Museo de Historia Natural (Inventario y Clasificación).
- Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador (Formación de Técnicos y Científicos).

### 2.6.2 Cooperación Internacional:

Desde 1974, el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre, ha mantenido o mantiene vínculos con las siguientes Instituciones Internacionales:

- Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF) y Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN). Esta Institución ha respaldado los programas de conservación y desarrollo de las áreas silvestres de Montecristo (1976), El Imposible y Laguna El Jocotal (1977) y Barra de Santiago (1979). Además en 1978-1979 respaldó económicamente la ejecución de un proyecto piloto de Educación Ambiental a nivel nacional. La ayuda proporcionada ha constituido en la donación de equipos para fortalecer el custodio de esas áreas silvestres (radio-comunicación, binoculares, vehículos automotores, lanchas y canoas).

- Programa del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos de América.

Esta cooperación actuó en El Salvador de 1977 a 1979. Durante sus tres años de ejecución, este Programa permitió el desarrollo de actividades de un total de 12 voluntarios, en las siguientes especialidades: Mamíferos (1), aves (2), fósiles (1), crustáceos (1) Biología marina (1), peces (1), anfibios y reptiles (1), Educación ambiental (1).

La mayoría de los Voluntarios trabajan en cooperación con Técnicos contrapartes nacionales, lo que permitió el entrenamiento de dichos técnicos.

- Smithsonian Institution: Ha cooperado en el envío de publicaciones científicas y en servicios de identificación de material biológico. En 1984, cooperó con el entrenamiento en servicio, del biólogo responsable del Proyecto de Conservación de Iguana iguana y Ctenosaura similis. Dicho entrenamiento se realizó en el Smithsonian Tropical Research Institute, en Panamá, de Septiembre a Diciembre de 1984.

- Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

EL CATIE contribuye, desde 1978, con un programa de entrenamiento de personal técnico nacional, en materia de ordenamiento de áreas naturales y manejo de vida silvestre. Hasta 1985, 11 Profesionales del Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre han participado en Seminarios, Talleres y Cursos cortos patrocinados o coordinados por el CATIE. Además, este organismo ha prestado asesoría técnica para la preparación de solicitudes de financiamiento internacional y ejecución de Pro-

yectos de Areas Naturales y Vida Silvestre.

3. ANEXOS

- 3.1. Especies Nativas de El Salvador incluidos en los Apéndices I y II de CITES.
- 3.2 Propuesta preliminar de Anexo III (El Salvador), para CITES.
- 3.3 Sitios de ejecución de proyectos de investigación y manejo de vida silvestre en El Salvador.
- 3.4 Directorio de profesionales que laboran en Investigación y Manejo de Vida Silvestre en El Salvador.

ANEXO 3.1 ESPECIES NATIVAS DE EL SALVADOR INCLUIDAS EN EL APENDICE I Y II DE CITES.

<u>Nombre Científico</u>	<u>Ingles</u> (Nombre Común)	<u>Español</u>
<u>Mamíferos:</u>		
<u>Apéndice I:</u>		
<u>Felis wiedii</u>	Margay	tigrillo, margay, manigordo, caucel
<u>Felis yagouaroundi</u>	Jaguarundi	Jaguarundi, yaguarundi, leoncillo, onza, tigrillo negro, león brenero.
<u>Aves:</u>		
<u>Falco peregrinus</u>	Peregrine falcon	Halcón peregrino de Babilonia, halcón común.
<u>Pharomachrus mocinno</u>	Northern resplendent quetzal	Quetzal
<u>Reptiles:</u>		
<u>Caretta caretta</u>	Loggerhead sea turtle	Tortuga caguama
<u>Chelonia mydas</u>	Green sea turtle	Tortuga verde
<u>Crocodylus acutus</u>	American crocodile	Lagarto negro, cocodrilo.
<u>Dermochelys coriacea</u>	Leatherback sea turtle	Tortuga laúd, baule
<u>Eretmochelys imbricata</u>	Hawksbill sea turtle	Tortuga carey
<u>Lepidochelys olivacea</u>	Olive Ridley sea turtle	Tortuga lora, golfin
<u>Apéndice II:</u>		
<u>Mamíferos:</u>		
<u>Ateles geoffroyi</u>	Black-hundred spider monkey	Mono araña
<u>Felis concolor</u>	Puma	Puma, león americano
<u>Felis pardalis</u>	Ocelot	Tigrillo, ocelote

Aves:

<u>Accipiter cooperii</u>	Cooper's hawk	Gavilán de Cooper
<u>Accipiter striatus</u>	Sharp-shinned hawk	Gavilán pajarero
<u>Amazona albifrons</u>	White-fronted amazon	Cotorra de frente blanca
<u>Amazona Ochrocephala</u>	Yellow-crowned amazon	Lora nuca amarilla
<u>Aratinga canicularis</u>	Orange-fronted conure	Perico
<u>Brotogeris jugularis</u>	Orange-chinned parakeet	Catalnica
<u>Bubo virginianus</u>	Great horned owl	Buho real, gran duque, buho americano
<u>Busarellus nigricollis</u>	Black-collared hawk	Gavilán pescador
<u>Buteo albicaudatus</u>	White-tailed hawk	Gavilán de Sabana
<u>Buteo albonotatus</u>	Zone-tailed hawk	Gavilán ratonero
<u>Buteo magnirostris</u>	Roadside hawk	Gavilán chapulinero
<u>Buteo nitidus</u>	Grey hawk	Gavilán gris
<u>Buteo platypterus</u>	Broad-winged hawk	Gavilán pollero
<u>Buteogallus anthracinus</u>	Common black hawk	Gavilán cangrejero
<u>Chondrohierax uncinatus</u>	Hook-billed kite	Gavilán picudo
<u>Ciccaba nigrolineata</u>	Black and white owl	Buho blanco y negro
<u>Ciccaba virgata</u>	Mottled owl	Pájaro león, buho centroamericano
<u>Circus cyaneus</u>	Hen harrier	Aguilucho norteño
<u>Elanoides forficatus</u>	Swallow-tailed kite	Elanio tijereta
<u>Falco sparverius</u>	American Kestrel	Klis-Klis
<u>Falco rutigularis</u>	Bat falcon	Halcon de garganta blanca
<u>Geranospiza caerulescens</u>	Crane hawk	Gavilán patilargo
<u>Glaucidium brasilianun</u>	Ferruginous pygmy owl	Cabure
<u>Harpagus bidentatus</u>	Double-toothed kite	Gavilán gorgirayado Milano de dos dientes
<u>Herpetotheres cachinnans</u>	Laughing falcon	Halcón guaco, guas halcón reidor
<u>Ictinia plumbea</u>	Plumbeous kite	Elanio plumizo, gavilán plumizo
<u>Leptodon cayanensis</u>	Grey-headed kite	Gavilán cabecigris
<u>Leucopternis albicollis</u>	White hawk	Gavilán blanco

<u>Micrastur ruficollis</u>	Barred forest falcon	Halcón barreteado
<u>Micrastur semitorquatus</u>	Collared forest falcon	Halcón collarejo
<u>Otus cooperi</u>	Pacific screech owl	Tecolote
<u>Otus trichopsis</u>	Whiskered owl	Tecolote manchado
<u>Pandion haliaetus</u>	Osprey	Aguila pescadora, gavián pescador
<u>Parabuteo unicinctus</u>	Harris' hawk	Gavilán ratonero
<u>Polyborus plancus</u>	Common caracara	Caracara cargahueso querque, quebranta huesos
<u>Pulsatrix perspicillata</u>	Spectacled owl	Buho de anteojos
<u>Rhinoptynx clamator</u>	Striped owl	Buho rayado
<u>Spizaetus ornatus</u>	Ornate hawk eagle	Aguilillo penachudo
<u>Spizaetus tyrannus</u>	Blank hawk eagle	Aguilillo negro
<u>Tyto alba</u>	Barn owl	Lechuza
<u>Reptiles:</u>		
<u>Constrictor constrictor imperator</u>	Boa constrictor	Boa, béquer, maza-cuata
<u>Caiman crocodilus fuscus</u>	Brown caiman	Caimán, guajipal
<u>Iguana iguana</u>	Common iguana	Iguana
<u>Loxocemus bicolor</u>		

ANEXO 3.2

CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE  
FLORA Y FAUNA SILVESTRE

APENDICE III-EL SALVADOR

FLORA

<u>Cattleya skinneri</u>	Orquídea San Sebastian
<u>Epidendrum cordigerum</u>	Orquídea
<u>Epidendrum limbarum</u>	"
<u>Epidendrum santaclarensis</u>	"
<u>Isochilus pitalensis</u>	"
<u>Laelia rubescens</u>	"
<u>Leponthes yunckeri</u>	"
<u>Lycaste sulfurea</u>	"
<u>Lycaste virginalis</u>	"
<u>Mormodes salvadorensis</u>	"
<u>Notylia bicolor</u>	"
<u>Odontoglossum pauciflorum</u>	"
<u>Oncidium crista-galli</u>	"
<u>Oncidium liebmanii</u>	"
<u>Oncidium ampliatum</u>	"
<u>Rossioglossum williamsianum</u>	"
<u>Sobralia macra</u>	"
<u>Sobralia xantholeuca</u>	"

FAUNA

Peces

<u>Lepisosteus tropicus</u>	Machorra, Pez lagarto
<u>Cichlasoma motaguense</u>	Pando

ANPHIBIA

<u>Bolitoglossa sp</u>	Salamandra pintada
------------------------	--------------------

## REPTILES

Caiman crocodilus

Crocodylus acutus

Stanrodylus salvinii

Eretmochelys imbricata

Dermochelys coriacea

Iguana iguana

Ctenosaura similis

Constrictor constrictor imperator

Angkistrodon bilineatus

Crotalus durissus

Caimán

Cocodrilo

Chamarro

Carey

Baule o Laud

Iguana

Garrobo

Masacuata, boa

Cantil de agua

Cascabel

## AVES

Ajaia ajaja

Cairina moschata

Caracara plancus

Sarcoramphus papa

Crax rubra

Penelope purpurascens

Penelopina nigra

Claravis pretiosa

Aratinga canicularis

Amazona albifrons

Amazona ochrocephala

Ciccaba nigrolineata

Garza morena, rosada o de  
pico de cuchara

Pato real

Querque, quebranta huesos

Rey Zope

Pajuil

Pava

Chacha negra

Tortolita azul

Catalnica

Cotorra

Lora

Buho blanco y negro

## MAMMALIA

Ateles geoffroyi

Tamandua tetradactyla

Felis yagouaroundi

Coendu mexicanus

Agouti paca

Odocoileus virginianus

Mono araña

Tamandua, oso colmenero

Gato zonto

Puerco espin

Tepescuintle

Venado de cola blanca



ANEXO 3.4 DIRECTORIO DE PROFESIONALES QUE LABORA EN INVESTIGACION Y MANEJO DE VIDA SILVESTRE EN EL SALVADOR.

Direcciones Institucionales:

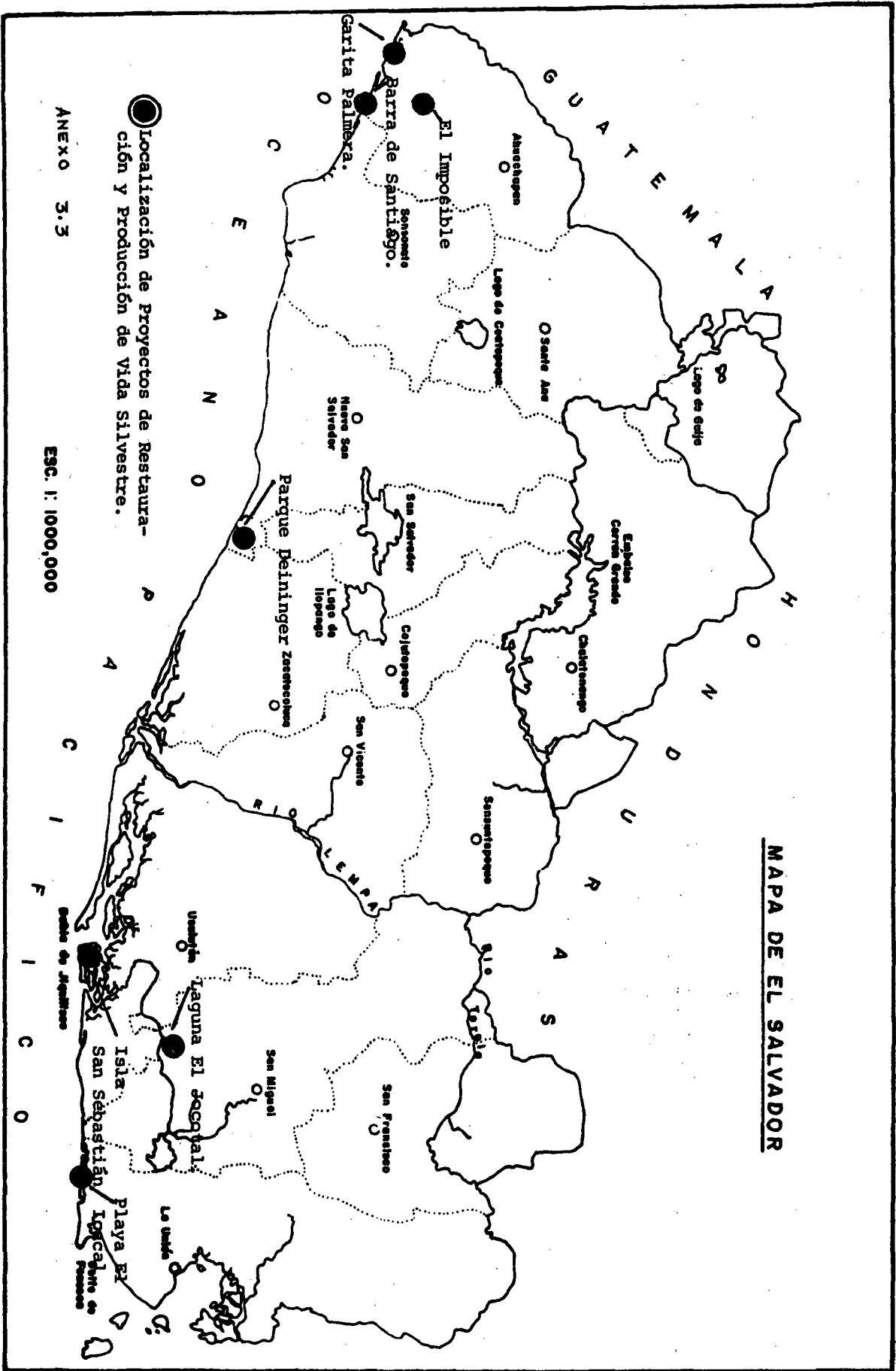
- SPNVS: Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Centro de Recursos Naturales.  
Ministerio de Agricultura y Ganadería, Apartado Postal 2265 San Salvador - El Salvador. América Central. Telefono: 27-06-22 Lic. Manuel Benítez Arias (Jefe)
- MHNES: Museo de Historia Natural de El Salvador. Parque Saburo Hirao. Final Colonia Nicaragua. San Salvador - El Salvador. América Central. Teléfono: 22-76-80 Biólogo Eduardo Antonio Argumedo (Director).
- PZNES: Parque Zoológico Nacional de El Salvador. Final Calle Modelo. San Salvador - El Salvador. América Central, Teléfono: 21-46-48 Dr. Ricardo Escobar (Director).
- JBL: Jardín Botánico La Laguna  
Urbanización Industrial La Laguna, Antiguo Cuscatlán.  
Departamento de San Salvador - El Salvador -América Central  
Lic. María Luisa Reyna de Aguilar (Director).
- DBUES: Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades. Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria San Salvador, El Salvador. América Central, Tel. 25-43-59  
Lic. Víctor Manuel Durán Belloso (Jefe)
- CENDEPESCA: Centro de Desarrollo Pesquero, Final 1a. Av. Nte. y Calle al Volcán. Nueva San Salvador - Departamento de San Salvador - El Salvador, América Central. Teléfono: 28-10-66  
Biol. Bruno Urbina (Director).

Nómina de Profesionales:

<u>Nombre</u>	<u>Institución</u>	<u>Area(s) de Trabajo Especialización</u>
Biol. Alfonso Sermeño Martínez	SPNVS	Biología y Manejo de Pavos Silvestres (Cra- cidae)  Biología y Manejo de Crustáceos y Moluscos Estuarinos.
Biol. José Antonio Gómez Ventura	SPNVS	Biología y Manejo de Aves Acuáticas (Patos Silvestres)
Biol. Manuel Benítez Arias	SPNVS	Biología de Aves Acuá-  Biología y Manejo de Tortugas Marinas
Biol. José Abelardo Tablas Dubón	SPNVS	Sistemática de Arboles  Manejo de Viveros de Plantas Nativas
Biol. Daniel Robert Burgos C.	SPNVS	Biología y Manejo de Iguanidos ( <u>Iguana</u> y <u>Ctenosaura</u> )
Biol. José Francisco Serrano	SPNVS	Biología de Aves Sil- vestres  Biología y Manejo de Lepidópteros
Biol. Alma Gladys Palomo de Escobar	SPNVS	Biología y manejo de venados ( <u>Odocoileus</u> ) y armadillos ( <u>Dasipus</u> )  Manejo de viveros de Plantas Nativas
Biol. Melany del Carmen Ayala Machado	SPNVS	Biología y Manejo de Iguanidos ( <u>Iguana</u> y <u>Ctenosaura</u> )
Biol. Milagro Cristales de Harrouch	SPNVS	Biología y manejo de I- guanidos ( <u>Iguana</u> y <u>Cte nosaura</u> )

Biol. Juan José Pérez	SPNVS	Biología y manejo de Iguanidos ( <u>Iguana</u> y <u>Ctenosaura</u> )
Biol. Maritza Yadira Guido	SPNVS	Biología y Manejo de Pavos Silvestres (Cra- cidae).
Biol. Rhina Ostorga	SPNVS	Biología y manejo de Crustáceos y moluscos Estuarinos  Biología y sistemática de Cefalópodos.
Biol. Marta Consuelo Figueroa	MHNES	Sistemática de Aves
Biol. Mauricio Rene Jaimes	MHNES	Sistemática de anfibios y reptiles
Biol. Salvador Gómez Colorado	MHNES	Sistemática de mamíferos (Roedores y Quirópteros).
Biol. María Luisa Reyna de Aguilar	JBL	Biología y sistemática de Plantas Vasculares Superiores.
Sr. Oskar Pank	JBL	Sistemática Vegetal  Manejo de Viveros y Jardines
Biol. Lety de Escalente	PZNES	Embriología y Manejo de aves en cautividad
Biol. Rosa María de Marín	PZNES	Biología y manejo de Mamíferos en cautividad (Primates) y roedores
Biol. Mauricio Rosales	PZNES	Biología y manejo de mamíferos en cautividad (carnívoros y ungulados)
Biol. Juan Bursot	PZNES	Biología y Manejo de Anfibios y reptiles en cautividad
Biol. Zulma Ricord de Mendoza	DBUES	Biología de vertebrados
Biol. Gustavo Adolfo Escobar	DBUES	Biología y Sistemática de Hongos

Biol. Judith Dolores Toledo	DBUES	Biología y Sistemática de Hongos
Biol. Miran Bessie Siu	DBUES	Biología y Sistemática Pteridofitas
Biol. Carlos Granados	DBUES	Biología y Sistemática de Peces
Biol. Jaime Jiménez Durán	DBUES	Biología y Sistemática de Peces
Biol. Edy Albertina Montalvo	DBUES	Sistemática de Plantas Vasculares Superiores
Biol. Juan Bautista Ulloa	CENDESPECA	Sistemática y Biología de Camarones Peneidos
Biol. Marta Edith Funes Argueta	CENDESPECA	Sistemática y Biología de Moluscos Estuarinos
Biol. Rodolfo Pacheco Ulloa	CENDESPECA	Sistemática y Biología Ostras



MAPA DE EL SALVADOR

Localización de Proyectos de Restauración y Producción de Vida Silvestre.

ANEXO 3.3

ESC. 1: 1000,000

Carmen Ma. Rojas G., \*\*INFORAT-CATIE, Turrialba, Costa Rica

#### ANTECEDENTES, PROBLEMATICA Y JUSTIFICACION

En América Latina y el Caribe la fauna silvestre está siendo amenazada por la acelerada desaparición de los bosques, la cacería furtiva y la contaminación, entre otros. Los habitantes rurales son los principales afectados por esta destrucción ya que los animales han constituido, desde hace cientos de años, fuente de carne, pieles, huevos, aceites, huesos, plumas, etc. La reducción de la diversidad genética y aumento sin precedentes del número de especies en peligro de extinción, es una situación actual y común en nuestros países. Dadas las anteriores razones algunos biólogos han iniciado investigaciones ecológicas de la fauna tropical con el fin de contar con los conocimientos básicos y fundamentales para poder establecer los métodos y técnicas necesarias que aseguren el manejo científico de las especies faunísticas, especialmente pero no exclusivamente, de aquellas que proveen algún producto como es el caso de tortugas marinas, palomas, felinos, crácidos, chanchos de monte, venados e iguanas.

En América Central la publicación y distribución de investigaciones y documentos informativos relacionados con la fauna silvestre del área (ecología, manejo, comercio, análisis de poblaciones, utilización por el hombre, para citar solo algunos renglones) no está institucionalizada y cuando se hace no se realiza en forma eficiente y constante. A raíz de lo anterior el acceso rápido y seguro a la información no se da en mayoría de los casos porque no existen los mecanismos ni estímulos adecuados en las instituciones involucradas directamente con la fauna silvestre de cada país. Tomando en cuenta lo anterior se estableció en INFORAT (Información Forestal para América Tropical) el Centro de Documentación sobre Fauna Silvestre Neotropical (CDF), con la cooperación del Programa de Areas Silvestres y Cuencas del departamento de Recursos Naturales Renovables del CATIE. En dicho Centro se está estableciendo

desde 1984 una colección especializada de documentos sobre fauna silvestre neotropical para beneficio de la comunidad científica, estudiantes y administradores relacionados con el tema. El Centro cuenta con las facilidades y el equipo necesarios para distribuir, reproducir y coleccionar eficientemente los documentos. En INFORAT existe la infraestructura y los recursos humanos adecuados para la búsqueda específica, el análisis y el manejo de la información generada sobre los recursos naturales en áreas tropicales. INFORAT funciona desde el año 1977 y cuenta actualmente con un personal profesional de 6 personas (más el personal de apoyo), con un presupuesto de aproximadamente \$150 000 anuales, gracias en gran parte al apoyo de la DDA (Cooperación Suiza para el Desarrollo, COSUDE). Se han publicado bibliografías, listados de referencias bibliográficas y las investigaciones que se generan en el departamento de Recursos Naturales Renovables, las cuales se difunden y envían constantemente. Actualmente existen, además de la colección sobre fauna, dos colecciones especializadas de documentos, una sobre leña y fuentes alternas de energía y la otra sobre los sistemas agroforestales. Además, se iniciará a corto plazo el establecimiento de dos colecciones especializadas sobre manejo de áreas silvestres y manejo de cuencas.

#### OBJETIVO

El principal objetivo del CDF es proporcionar información (documentos publicados y no publicados) sobre la fauna silvestre neotropical, especialmente de América Central y del Caribe.

Los objetivos específicos son:

- Promover y cooperar con la publicación y distribución de información sobre estudios de fauna silvestre neotropical en América Central y el Caribe.
- Facilitar el acceso a información sobre fauna silvestre neotropical de América Central y el Caribe mediante el mantenimiento al día de

una colección especializada reunida en INFORAT-CATIE.

- Estimular y relacionar a los organismos y personas de la region vinculados con el estudio y manejo de la fauna silvestre de cada país, por medio de la divulgación de información generada para provocar el intercambio de opiniones y comunicación sobre estudios actuales y estar al día con respecto a los avances en cada país.

## ESTRATEGIA

### 1. Recursos

Actualmente se cuenta con una bióloga-documentalista trabajando a tiempo completo, la cual cuenta con el apoyo del personal técnico del CATIE y con el equipo y material necesario para reproducir y adquirir documentos. Hasta la fecha existen 1300 documentos en la colección del Centro. El tratamiento de dicha información se lleva a cabo de dos formas:

- 1) Fichas con las referencias bibliográficas ordenadas alfabética- y numéricamente, y
- 2) Por medio de la computadora.

Se llevó a cabo una consulta a diferentes instituciones y técnicos de América Latina, por medio de un formulario con el fin de aumentar y mejorar el número de referencias bibliográficas y dar a conocer el CDF.

### 2. Análisis de la Información

Se elaboró un tesoro\* específico con el fin de contar con varios descriptores asignados a cada documento. De esta forma es posible localizar información específica por medio de computadora (por ejemplo, mediante ciertos descriptores como "columbidae", "comercio", "vedas de caza" y "Honduras", se podrá encontrar todos



los documentos que tratan sobre el comercio y las vedas de caza de las palomas en Honduras). Actualmente se cuenta con una hoja de entrada de datos para cada documento, siendo el siguiente paso la entrada de estos datos a la computadora, la revisión y corrección del listado de referencias que ésta va a imprimir y la elaboración de los índices de autores, geográfico y de palabra clave (o descriptores).

### 3. Intercambio de Información

El CDF espera continuar y fortalecer los vínculos con las oficinas gubernamentales e instituciones de América Central y el Caribe que administran y realizan las investigaciones para el manejo de la fauna silvestre.

Estas Entidades son:

En Guatemala	El Departamento de Parques Nacionales en INAFOR EL CECON en la Universidad de San Carlos
En Honduras	La Dirección General de Recursos Naturales Renovables RENARE.
En El Salvador	La División (Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre en el MAG.)
En Nicaragua	El Instituto de Recursos Naturales (IRENA)
En Costa Rica	El Departamento de Estudios Biológicos en el MAG. la O.T.S. La Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional.
En Panamá	RENARE Instituto de Investigación Tropical Smithsonian.
En Perú	Universidad Agraria la Molina.

---

\*Un tesoro es una recopilación de palabras y frases organizadas (llámese descriptores o palabras clave) de acuerdo a relaciones y dependencias de sinonimia y jerarquía, cuya función es proveer un vocabulario patrón o base para los sistemas de almacenamiento y recuperación de la información.

Además se han realizado contactos con organizaciones internacionales como Fauna & Flora Preservation Society, Wildlife Trade Monitoring Unit (IUCN Conservation Monitoring Centre), el Fish and Wildlife Reference Service y el World Wildlife Foundation, los cuales publican regularmente revistas y boletines con información actualizada sobre el comercio y la conservación de la fauna silvestre.

#### FINANCIACION

La World Wildlife Foundation de los Estados Unidos firmó un convenio con el CATIE en octubre de 1983, donando \$12,000 para la creación del CDF. Con la suma anterior se han financiado el salario de la documentalista, la publicación y distribución de la bibliografía y la adquisición de algunas publicaciones. El proyecto INFORAT ha dado asesoramiento técnico y se ha hecho cargo de los materiales de trabajo, servicios secretariales y oficinas, ofreciendo por lo tanto, un impresionante apoyo logístico y facilidades físicas, incluyendo, desde luego, el respaldo de la Biblioteca Conmemorativa Orton que funciona como parte de la CATIE y cuyos recursos están a la disposición del CDF.

#### SERVICIOS QUE PRESTARÁ EL CDF.

1. Suministrar la información bibliográfica existente sobre fauna silvestre neotropical (principalmente de Centro América y el Caribe) a las personas que lo soliciten para fines de investigación, enseñanza y administración. La adquisición de los documentos se puede realizar de 3 formas: en el CATIE, Turrialba se pueden adquirir fotocopias de los documentos, siendo el costo por página de \$0.06, se puede hacer la solicitud por correo pagando por medio de cheque en US\$ a la orden del CATIE girado contra cualquier banco de Estados Unidos o cheque en colones girado contra cualquier banco de Costa Rica (el costo por página es de \$0.20, incluido gastos de correo) o en forma gratuita (INFORAT ha establecido un fondo limitado para suministrar documentos a instituciones que por algún motivo no disponen en el momento del presupuesto financiero

respectivo).

2. Publicará una Bibliografía y anexos periódicos de los documentos existentes en el CDF para distribuirlos en América Central, el Caribe y otros países latinoamericanos.
3. Suministra datos sobre otras fuentes de información, externas al Centro, en materia de fauna silvestre, como complemento al punto anterior.
4. Ofrece servicios de fotoreproducción: los documentos registrados estarán ubicados en INFORAT de tal forma que aquel usuario que tenga interés en alguno(s) de los artículos pueda solicitar fotocopia del mismo al CDF.
5. Se ofrecerá apoyo (para la reproducción en mimeógrafo y la distribución de los documentos a las entidades o técnicos que deseen publicar y/o distribuir los resultados de sus investigaciones o proyectos en fauna silvestre de Centro América y el Caribe.
6. Búsquedas bibliográficas: el CDF estará en capacidad de realizar búsquedas bibliográficas en cualquier tema específico a solicitud de instituciones o investigadores del área.
7. Se espera elaborar, a mediano plazo, una lista de los profesionales de la región involucrados con el manejo, estudio y otros asuntos relacionados con la fauna silvestre. Esta lista será distribuída gratuitamente.
8. El CDF funcionará también como centro de información para estudiantes de América Latina que participan en los cursos del CATIE a cargo del Programa de Areas Silvestres y Cuencas, los cuales son para los próximos 12 meses:

Curso especial anual en planificación y manejo de áreas silvestres.

Curso regional centroamericano para guarda-recursos de áreas naturales y culturales protegidas.

II Reunión centroamericana sobre conservación y manejo del patrimonio natural y cultural.

I Taller regional centroamericano sobre técnicas administrativas de manejo y áreas silvestres.

V Taller regional centroamericano de planificación de áreas silvestres.

IV Seminario móvil sobre planificación y manejo de áreas silvestres y Cuencas.

En conclusión, el Centro de Documentación sobre Fauna Silvestre Neotropical que funciona en el CATIE desde 1984, está en condiciones de servir a las comunidades científicas, educativas, gerenciales y otras vinculadas con la fauna silvestre. Para cumplir su cometido es importante que haya la mayor comunicación posible. Se espera que esta descripción de las tareas de este Centro pueda promover el concepto de red para, eventualmente, servir mejor a todos aquellos vinculados con la fauna silvestre.

\*\* La autora agradece al Dr. Gerardo Budowski, Jefe del Departamento de Recursos Naturales Renovables y al Sr. Roger Morales, funcionario del Programa de Areas Silvestres y Cuencas del mencionado Departamento, quienes amablemente revisaron y corrigieron el manuscrito del presente documento.

Turrialba, Costa Rica, mayo de 1985.

(13393)

PURDY, P.C. Estudio sobre las palomas migratorias (Zenaida asiática y Zenaida macroura) en el sur de Honduras. Tegucigalpa, Honduras, Dirección General de Recursos Naturales Renovables, 1978. 30 + 31 p. 13 refs. (mimeogr.)

(13480)

NICARAGUA. INSTITUTO NICARAGUENSE DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE. Anteproyecto de la Ley de Caza. Managua, IRENA 1980. 7 p. (mecanogr.)

(13454)

AGUILAR C., M.A. Y RIVERA, J.L. Situación actual de la vida silvestre en Guatemala. Guatemala, s.e., 1983. 44 p. 40 refs. (Presentado en el 1er. Seminario Taller sobre vida silvestre).

(13472)

ZELAYA, V.M. Uso comercial de la fauna silvestre en el Salvador. San Salvador, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, 1979. 4 refs. (mimeogr.)

(13495)

RAND, A.S. Planes de estudios de la Iguana para 1982. Balboa, Panamá, Smithsonian Tropical Institute, 1982. 4p. (mecanogr.)

(13435)

REUNION GENERAL CENTROAMERICANA SOBRE VIDA SILVESTRE, 1ra., MATAGALPA, NICARAGUA, 1978. Programa. Turrialba, Costa Rica, CATIE, s.f. 4p. (mecanogr.)

(13634)

ORTIS ROSAS, P. Guía del cazador. San Juan, Puerto Rico, Departamento de Recursos Naturales, 1981. 119 p. 8 refs.

## ASPECTOS DE LA ZOOLOGIA: LA VERTEBRADOFUNA DE MEXICO EN LA PERSPECTIVA GEOCRONOLOGICA

Ismael Ferrusquía Villafranca, Presidente, Sociedad Mexicana de Zoología e Investigador Titular, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

### RESUMEN

El registro paleovertebradológico de México incluye unas 560 especies agrupadas en 390 géneros, 179 familias y 72 órdenes, de las Clases Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphibia, Reptilia, Aves y Mammalia, se extiende desde el Pérmico al Plesitoceno, y es significativamente representativo sólo en los últimos 20,000,000 de años. La vertebrado-fauna actual incluye unas 3,236 especies, agrupadas en 1,235 géneros, 291 familias y 68 órdenes de las clases mencionadas, más la clase Agnatha. Usando a la fauna actual como referencia comparativa, se tiene que la clase Mammalia está hyper-representada en el registro fósil, a expensas de las clases Aves y Osteichthyes; la clase Reptilia era más diversa en el pasado geológico, a causa de la presencia de grupos extintos: Geocronológicamente la fauna mejor representada es la pleistocénica; de sus componentes, los mamíferos son los más abundantes, mostrando, empero, una gran diferencia, tanto cualitativa como cuantitativa, acusando el efecto de la extinción y/o marcado empobrecimiento de los Carnivora, Proboscidea, Perissodactyla, Edentata y Artiodactyla. Las causas, tasa y modalidades de esta extinción no están claramente definidas, invocándose cambios ambientales y la actividad humana, entre los primeros, y postulándose una aceleración en la tasa selectivamente asociada a especies que resultan adversamente afectadas por la actividad humana.

### INTRODUCCION

El estudio de la fauna silvestre enfatiza el análisis de este fenómeno en el presente instante geológico, con escasa referencia a lo acaecido

a la fauna a través de su extensa historia geo-biológica, no obstante ser esta fauna el producto de las complejas interacciones organismos-ambiente ocurridas a lo largo del tiempo, en un escenario geográfico cambiante.

Fenómenos tales como la extinción de especies, el surgimiento de otras, el reemplazamiento faunístico y otros más igualmente importantes ocurren continuamente, empero la velocidad a que se dan sólo se aprecia cuando se examinan sus efectos acumulados en un segmento cronológico mucho más amplio que el lapso que tiene la duración de la vida humana. Es aquí donde la coordenada geocronológica resulta trascendente para un cabal entendimiento de tales fenómenos; se aprecia entonces, que algunos cambios faunísticos están correlacionados con cambios físicos globales que manifiestan tendencias de larga duración, por ejemplo, la aridificación observada globalmente a partir del Eoceno, y que desencadenó, en último análisis, el conjunto de presiones de selección, responsables del surgimiento de los dientes de crecimiento continuo en diversos grupos de mamíferos durante el Terciario Medio; fenómeno este que determinó la extinción o el desplazamiento de los herbívoros que no desarrollaron estas adaptaciones. Otros fenómenos producen modificaciones ambientales muy extensas en lapsos geocronológicos relativamente cortos, casi instantáneos, pero de enorme impacto en la biota, tal es el caso, por ejemplo, de las glaciaciones pleistocénicas.

A éstos y a otros tipos de cambios respondió la biota, modificando su composición y diversidad, expandiéndose o contrayéndose, surgiendo así nuevas especies, o extinguiéndose otras; estableciéndose relaciones biogeográficas que tienden a homogeneizar faunas previamente diferentes (por ejemplo, el intercambio faunístico interamericano del Cenozoico Tardío) o bien, rompiéndose lazos y relaciones preestablecidas, propiciándose la heterogeneidad y provincialización de biotas anteriormente homogéneas (como ocurrió en el caso de la fauna marítima mesoamericana, que el gradual surgimiento de Centroamérica durante el Neógeno, escindió en las provincias Caribeña y Pacífica).

El propósito de este trabajo es revisar sucintamente la información disponible sobre la paleovertebradofauna de México (cf. Ferrusquía-Villafranca, 1978; Barrios-Rivera, 1985), para apreciarla en su perspectiva geocronología, detectar su estructura y comportamiento, generando así un marco geobiológico de referencia, que permite valorar adecuadamente la problemática que, al presente, enfrenta la fauna silvestre.

## ANALISIS COMPARATIVO DE LA PALEOVERTEBRADOFAUNA DE MEXICO

### El Marco Geológico

El territorio nacional está constituido por rocas de litología y edad diversa, predominando las rocas sedimentarias marinas cretácicas y cenozoicas, y las rocas volcánicas y sedimentarias continentales cenozoicas. Consecuentemente, la mayor parte de las localidades fosilíferas están en rocas de estos tipos y edades, lo cual introduce un cierto sesgo estadístico al muestreo paleontológico realizado; sesgo que afortunadamente se reduce a la edad y no a la diversidad de los ambientes representados.

### Las Localidades Vertebrado-Fosilíferas

En la Figura 1 se aprecia el porcentaje de localidades, observándose que las localidades pleistocénicas y cretácicas son las más abundantes, en tanto, la Era Paleozoica está muy pobremente representada.

### Sinopsis Crono-Taxonómica

En la Tabla 1 se aprecia sinópticamente la vertebradofauna. Puede destacarse que las clases Agnatha y Amphibia están pobremente representadas y que el registro resulta satisfactoriamente representativo, sólo hasta el Cenozoico Tardío. Empero, la información proporcionada para períodos anteriores, es muy importante de la fauna mexicana a nivel regional.



En la Figura 2 se presenta la estructura taxonómica de la fauna fósil en general, de la pleistocénica en particular (por ser ésta la más abundante) y de la fauna reciente.

Aplicando un criterio actualista, puede apreciarse un contraste notable entre la fauna fósil y la reciente, manifestado entre otras cosas, por la hiper-representación de la clase Mammalia en la fauna fósil, donde constituye aproximadamente el 50%, cifra que contrasta con el 12%, que tiene en la actualidad. En cambio, la clase Aves está sub-representada, ya que su participación actual es de 31%, y contrasta con el 18% fósil. Otro grupo sub-representado es el de los Osteichthyes, que constituye el 11% de la fauna fósil y casi el 25% de la fauna reciente. Estas diferencias, en general, se explican por muestreos insuficientes. No obstante, el conjunto de la fauna fósil nos proporciona nuestra única referencia objetiva para entender la integración y evolución de la fauna actual.

Con objeto de reducir el impacto del sesgo estadístico observado, se examina el comportamiento de cada una de las clases. Cabe destacar que en México la clase Agnatha no tiene registro fósil.

#### Clase Chondrichthyes

En la Figura 3 se muestra una comparación composicional entre las faunas reciente y fósil de Chondrichthyes. Aunque en ambos casos el grupo dominante es el de los Lamniformes (patrón a cuadros), puede decirse que juzgando actualísticamente, este grupo está hiper-representado. Se encuentran aquí, también, dos grupos extintos de tiburones arcaicos (los hibodontes y los helicorpcioniformes). Contrastantemente, los rajiformes están muy sub-representados como fósiles. La mayor parte de los condriicties fósiles pertenecen al Cenozoico Medio y Tardío.

## Clase Osteichthyes

En la Figura 4 se aprecia comparación entre la taictiofauna fósil en conjunto, la pleistocénica en particular (a la derecha) y la reciente. En conjunto, la fauna fósil muestra una diversidad equiparable a la reciente en términos de órdenes, pero su composición es muy diferente. En la actualidad, los Perciformes Atheriniformes y Cypriniformes, constituyen los grupos dominantes; pero en el conjunto fósil, los Perciformes están drásticamente sub-representados, en tanto que los Cypriniformes están moderadamente hiper-representados.

El registro pleistocénico muestra una aparente pobreza en la diversidad orgánica, con una gran representación de Atheriniformes y Cypriniformes. Ello obedece fundamentalmente, a que el registro pleistocénico está constituido en su mayoría, por peces dulce-acuicolas. El registro ictiológico corresponde, casi por entero, al Cretácico y al Cenozoico Medio y Tardío.

## Clase Amphibia

En la Figura 5 se da una comparación composicional entre la anfibiafauna fósil en general, la pleistocénica y la reciente. El registro fósil es escaso, y mayoritariamente pleistocénico. Interpretado actualísticamente, puede apreciarse una hiper-representación de la clase Anura. También es de notarse la ausencia de la clase Gymnophina como fósil.

## Clase Reptilia

En la Figura 6 se presenta una comparación entre la reptiliofauna fósil total, la pleistocénica y la fauna reciente. Este es uno de los casos donde la fauna fósil presenta una mayor diversidad que la fauna actual. Ello se debe a la presencia de grupos extintos, como los Saurúschia, Ornitischia, Sauropteregya e Ichthyosauria en el Jurásico y Cretácico. Este empobrecimiento relativo de la reptiliofauna, es una manifestación de un fenómeno global, y denota el profundo cambio faunístico ocurrido

a fines de Cretácico y principios del Terciario, que fue el reemplazamiento faunístico de los reptiles por las aves y mamíferos. El registro pleistocénico muestra una aparente disminución de la diversidad orgánica, al quedar representado exclusivamente por los quelonios y los Squamata. Se nota también, infiriendo actualísticamente, que el registro pleistocénico muestra una dramática hiper-representación de Chelonia y una marcada sub-representación de Squamata. Ello se debe a que los hábitos acuáticos de las tortugas aumentan sus probabilidades de fosilización, así como a la mayor resistencia relativa de sus caparazones. El registro paleontológico de los Reptilia corresponde principalmente al Cretácico y al Cenozoico Tardío.

#### Clase Aves

En la figura 7 se muestra una comparación entre la avifauna fósil en conjunto, la pleistocénica en particular y la reciente.

Cinco de los 21 órdenes conocidos en el Reciente (Gaviformes, Tinamiformes, Apodiformes, Trogoniformes y Coraciformes), no están representados como fósiles.

Se destaca, tanto el conjunto fósil como en el pleistocénico, una dramática sub-representación de los Passeriformes, mismos que en la actualidad constituyen casi el 54% de la avifauna. Otro rasgo saliente del registro fósil, es la hiper-representación de los Strigiformes y Falconiformes. Por lo que hace a la edad, la mayor parte de la avifauna fósil procede del Pleistoceno y en menor medida del Plioceno; por ello resulta particularmente destacada, la presencia del Ave fósil Cretácica *Alexornis* anteceden, que es una de las aves terrestres más antiguas en todo el mundo y tan diferente de las demás que requirió el establecimiento de un Orden (taxonómico) para sí misma; esta ave se considera el ancestro probable de algunos de los Ordenes terrestres modernos.

El registro fósil permite hacer algunas inferencias paleoecológicas

sobre las aves. En la figura 8 se destacan las aves acuáticas y las de presa. La hiper-representación de estas últimas es actualísticamente anómala y debe ser explicada. La mayor parte de las aves de presa procede de localidades espeleológicas, esto es de cuevas y ello explicaría la presencia de las Strigiformes. El caso de las Falconiformes no se entiende bien aún. Las aves acuáticas también están hiper-representadas, ello se debe a la mayor probabilidad de fosilización inherente al medio acuático.

#### Clase Mammalia

En la figura 9 se muestra una comparación composicional de los mamíferos fósiles en conjunto, de los pleistocénicos en particular y de los recientes.

Al igual, que en los reptiles la diversidad de los recientes. Ello se debe, a la presencia de Ordenes arcaicos que han quedado definitivamente extintos, no sólo en México sino en el Mundo (Multituberculata, Tillodontia, Condylarthra, Pantodonta), así como a la acusada reducción del área de distribución (que ha implicado emigración y extinción local), y de la diversidad orgánica de otros Ordenes (tales como: Carnivora, Proboscidea, Perissodactyla, Edentata y Artiodactyla). Considerando que el registro paleontológico del Pleistoceno es el más abundante, los resultados de su comparación con el Reciente son especialmente significativos. Tal comparación es una marcada diferencia tanto cualitativa como cuantitativa entre ambas mastofaunas. En la fauna actual predominan los micromamíferos (Rodentia y Chiroptera), lo cual contrasta con su hiper-representación en la fauna pleistocénica, especialmente los Chiroptera. Así mismo el registro pleistocénico es la hiper-abundancia de carnívoros proboscídeos, perisodáctilos, artiodáctilos y edentados, que en conjunto representan más del 50% de esta fauna, cifra que contrasta con el modesto 13% de su participación conjunta en la fauna actual. Se destaca entonces que estos órdenes de mamíferos son algunos de los grupos que han sufrido con mayor intensidad el fenómeno de la extinción.

Por último, para poder valorar adecuadamente el registro paleontológico, conviene examinar que representatividad ambiental muestra y cómo se compara ésta con la actual. En la figura 10 se han distinguido tres grupos de vertebrados: Terrestres, acuáticos (tanto marinos como continentales) y aéreos (o volátiles, excluyendo a las aves acuáticas). En conjunto puede apreciarse, que entre los vertebrados fósiles, juzgando actualísticamente, los vertebrados terrestres están altamente hiper-representados, en perjuicio de los vertebrados acuáticos.

#### DISCUSION Y CONCLUSIONES

Tal es el registro paleovertebradológico de México, relativamente incompleto y estadísticamente sesgado, pero a pesar de ello puede decirse que abarca plenamente el espectro de diversidad orgánica de esta Sub-Phylum (VERTEBRATA), y que se extiende por un lapso de unos 80 millones de años en su parte más abundante. En consecuencia, debe ser suficiente para detectar algunas tendencias generales en la evolución y composición faunística. Entre los principales rasgos y tendencias que se aprecian, están las siguientes:

- a) La extinción y relativamente corto alcance stratigráfico (esto es, la corta duración) de ciertos grupos, coordinada con el rápido reemplazamiento por otro (presumiblemente más competitivos. Esto puede ejemplificarse con el caso de los Ordenes de mamíferos arcáicos, confinados al (Eoceno) Terciario Temprano, que fueron reemplazados por los Ordenes de mamíferos modernos.
- b) La mayor diversidad orgánica de las Clases Reptilia y Mammalia en el registro fósil que en la fauna actual, ocasionada por la extinción de numerosos grupos y que, consecuentemente, ha producido un marcado empobrecimiento faunístico.
- c) La dramática diferencia fisiognómica que existe entre la mastofauna pleistocénica y la actual: la rica y variada mastofauna pleistocénica (resultado del complejo intercambio faunístico del Cenozoico

Tardío, del complejo ajuste ecológico de las formas en contacto, y del efecto terriblemente selector de las glaciaciones y cambios climáticos asociados), casi repentinamente se empobrece, al extinguirse en un lapso asombrosamente breve y de manera simultánea numerosos grupos de mamíferos de talla grande y mediana, de suerte que la mastofauna actual de México es apenas un pálido reflejo de su contraparte pleistocénica.

¿Por qué? ¿Qué ocasionó esta extensa y cuasi-simultánea serie de extinciones? ¿Son éstas un fenómeno propio de la biota pleistocénica, o por el contrario la historia geológica muestra evidencias de extinciones semejantes? ¿Hay algún patrón de recurrencia de estas crisis en la naturaleza?.

Tal vez si logramos entender la naturaleza de las extinciones pleistocénicas y, por que no, de las otras también, estemos en mejor posición para entender y valorar el fenómeno de extinción que sufren algunas especies silvestres actuales.

En primer lugar, necesitamos decidir si las extinciones que se detectan en la actualidad pueden considerarse como normales, dentro de la dinámica de la biósfera o, por el contrario, se desvían significativamente de la norma. Ello nos lleva a plantear preguntas tales como ¿cuál es la duración de vida media de una especie biológica? ¿Es esta duración semejante para todas las clases o para todos los órdenes, o es un atributo más de cada especie? ¿Consecuentemente, cuál es la tasa de extinción normal? ¿En qué contexto ambiental y geológico se da la extinción?

Las respuestas a estas interrogantes son sólo parciales. Por ejemplo, la tasa de reemplazamiento mastofaunístico (que es una función de la tasa de extinción, combinada con la tasa de surgimiento de nuevas especies) durante el Cenozoico para todo el mundo, oscila entre dos o tres millones de años. Ello implica que la vida media de una mastoespecie no rebasa ese lapso, y que en realidad es del orden de

200,000 a 600,000 años para los micromamíferos (cf. Savage y Russell, 1983).

La extinción, aparentemente simultánea de numerosas especies, es un fenómeno aún no satisfactoriamente entendido (cf. Martin y Wright, 1967). En el caso de la extinción pleistocénica, no se descarta la posible responsabilidad humana al respecto. Por otro lado, la evolución climática durante el Cenozoico Tardío muestra el efecto de las glaciaciones y de una relativa inestabilidad, con una tendencia hacia la aridificación de extensas regiones continentales. A su vez, las causas de ello no se entienden bien.

Por último, debe destacarse que la extinción es un fenómeno común en la naturaleza, que está coordinado de alguna manera con el fenómeno del surgimiento de nuevas especies, y que ambos fenómenos sólo pueden apreciarse plenamente cuando se les examina en la escala cronológica adecuada de miles o de millones de años. Conviene, pues, proveernos de una referencia confiable, para evaluar objetivamente la extinción de las especies actuales. Esto sólo puede lograrse con el estudio coordinado e integral de la naturaleza, que no desdeñe la perspectiva geocronológica ni el impacto que la evolución secular de la Tierra impone a la biósfera.

Tomando en cuenta lo anterior, cabe preguntarse si la tasa de extinción actual es equiparable a la observada para el Cenozoico. La respuesta definitiva depende de la disponibilidad de información paleontológica y neontológica, que apenas se está dando. Sin embargo, el acelerado incremento de la población humana, su irregular y caprichosa distribución geográfica, así como la rápida transformación de grandes sectores, la población en economías industriales urbanas, indiscutiblemente ha ocasionado la rápida modificación de extensas regiones del globo - fenómeno que podría ser irreversible-. Tales modificaciones ha alterado drásticamente el habitat de numerosas especies, reduciendo alarmantemente sus áreas de distribución, su densidad y ocasionando en muchos casos, su extinción.

Ello sugiere que si bien el fenómeno de la extinción es algo natural, la tasa a que está sucediendo en el presente es acelerada. ¿Dispondrá la biósfera de los mecanismos de compensación que permitan amortiguar este efecto?

La respuesta a esta cuestión candente dependerá en gran medida no sólo del acopio de información, sino principalmente del diseño y aplicación de estrategias que armonicen el desarrollo social con la operación equilibrada de la biósfera.

Agradecimientos: Deseo hacer patente mi agradecimiento al Biól. Gabriel Arrechea, Presidente del Primer Simposio Internacional de Fauna Silvestre y de The Wildlife Society de México, su amable invitación a participar en este evento. También agradezco la valiosa colaboración del Biól. Hiram Barrios-Rivera, con quien desarrollo conjuntamente una investigación analítica sobre la paleovertebradofauna de México, y quien amablemente me permitió usar las ilustraciones de su Tesis Profesional.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

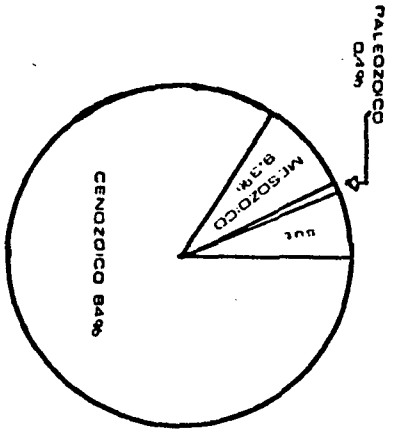
- Barrios-Rivera, H. 1985. Estudio Analítico del Registro Peleovertebradológico de México. Univ. Nal. Aut. México. Frac. Ciencias, Tesis Prof., vii + 474 p. Inédita.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1978. Distribution of Cenozoic vertebrate faunas in middle America an problems of migration between north and south America. Univ. Nal. Aut. México. Instituto de Geología, Bol. 101 p. 193-321.
- Martin, P.S. y Wright, H.E., eds. 1967. Pleistocene extinctions. The search for a cause: New Haven, Conn., Yale Univ. Press.
- Savage, E.D. y Russell, E.D. 1983. Mammalian paleofaunas of the world. New York, Addison-Wesley Publ. Co., 432p.



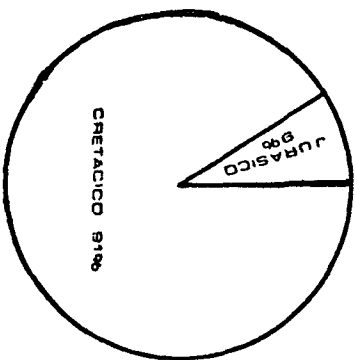
TAXA	EDADES										total fósil	R						
	P	J	K	P	E	E-O	O	M	PI	PI-PI			PI					
AGNATHIA órdenes familias generos especies	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
CHONDRICHTHYES órdenes familias generos especies	-	-	2	-	2	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	6	
OSTEICHTHYES órdenes familias generos especies	-	-	4 6(4)	-	2 2(2)	-	-	8 17 23(7)	6 13 30(5)	-	-	-	-	-	-	-	7 14 30(1) 60(9)	25 45 109
AMPHIBIA órdenes familias generos especies	-	1	10	-	1	-	-	7	1	3	5	8	17(1)	28(4)	28(4)	19	19	21
REPTILIA órdenes familias generos especies	-	1	12(1) 16(4) 16(9)	-	1 1(1) 1(1)	-	-	9 13(2) 16(4)	1 1(1) 1(1)	3 3 3(1)	3 3 3(1)	5 8 17(1)	28(4)	28(4)	17(1)	19	29(1)	96
MAMMALIA órdenes familias generos especies	-	1	1(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
AVES órdenes familias generos especies	-	2	7	-	-	-	1	1	2	3	2	10	24(1)	33(4)	33(4)	7	7	4
TOTAL TAXA EDAD	1	3	24	5	3	4	7	17(1)	22	19	37	9(1)	179(13)	291	291	1235	3276	
	1	3(2)	33(4)	5(1)	3	5(1)	12(2)	31(2)	42	29(1)	37	9(1)	179(13)	291	291	1235	3276	
	1	3(2)	39(13)	5(3)	3(1)	5(1)	15(5)	46(10)	74(10)	40(11)	214(9)	390(59)	1235	1235	1235	3276	3276	
	1	3(3)	39(25)	5(4)	3(3)	5(1)	15(6)	55(24)	100(37)	42(28)	320(64)	551(168)	3276	3276	3276	3276	3276	

Tabla 1. Número de Taxa fósiles por edades, y recientes de la República Mexicana.  
 (Abreviaturas: P= Pérmico; J= Jurásico; K= Cretácico; P= Paleozoico; E= Eoceno; O= Oligoceno; M= Mioceno; Pli= Plioceno; Pl= Pleistoceno; R= Reciente; ( ) = Taxa inferidos.)

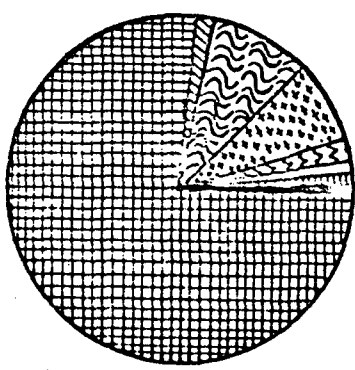
**ERAS**



**MESOZOICO**



**CENOZOICO**



Eras	No. loc.
Cenozoico	200
Mesozoico	22
Paleozoico	1
sin ubicación temporal (svl)	15 = 6.3%
<b>Total loc.</b>	<b>238</b>

Mesozoico	No. loc.
Cretácico	20
Jurásico	2
Triásico	0
<b>Total loc.</b>	<b>22</b>

Cenozoico	No. loc.	%
Plioceno	153	76.5
Plio-Plioceno	3	1.5
Plioceno	19	9.5
Mioceno	16	8.0
Oligoceno	4	2.0
Eoc-Oligoceno	2	1.0
Eoceno	2	1.0
Paleoceno	1	0.5
<b>Total loc.</b>	<b>200</b>	

Fig. 1 Gráficas de área de la heterogeneidad espacio-temporal de las localidades fosilíferas de vertebrados de la República Mexicana, representándose, las Eras en general, el Mesozoico por períodos, y el Cenozoico por épocas. La frecuencia está dada por el porcentaje (%) del número de localidades (No. loc.) correspondientes a las Eras, Mesozoico y Cenozoico, con respecto al número total de localidades.

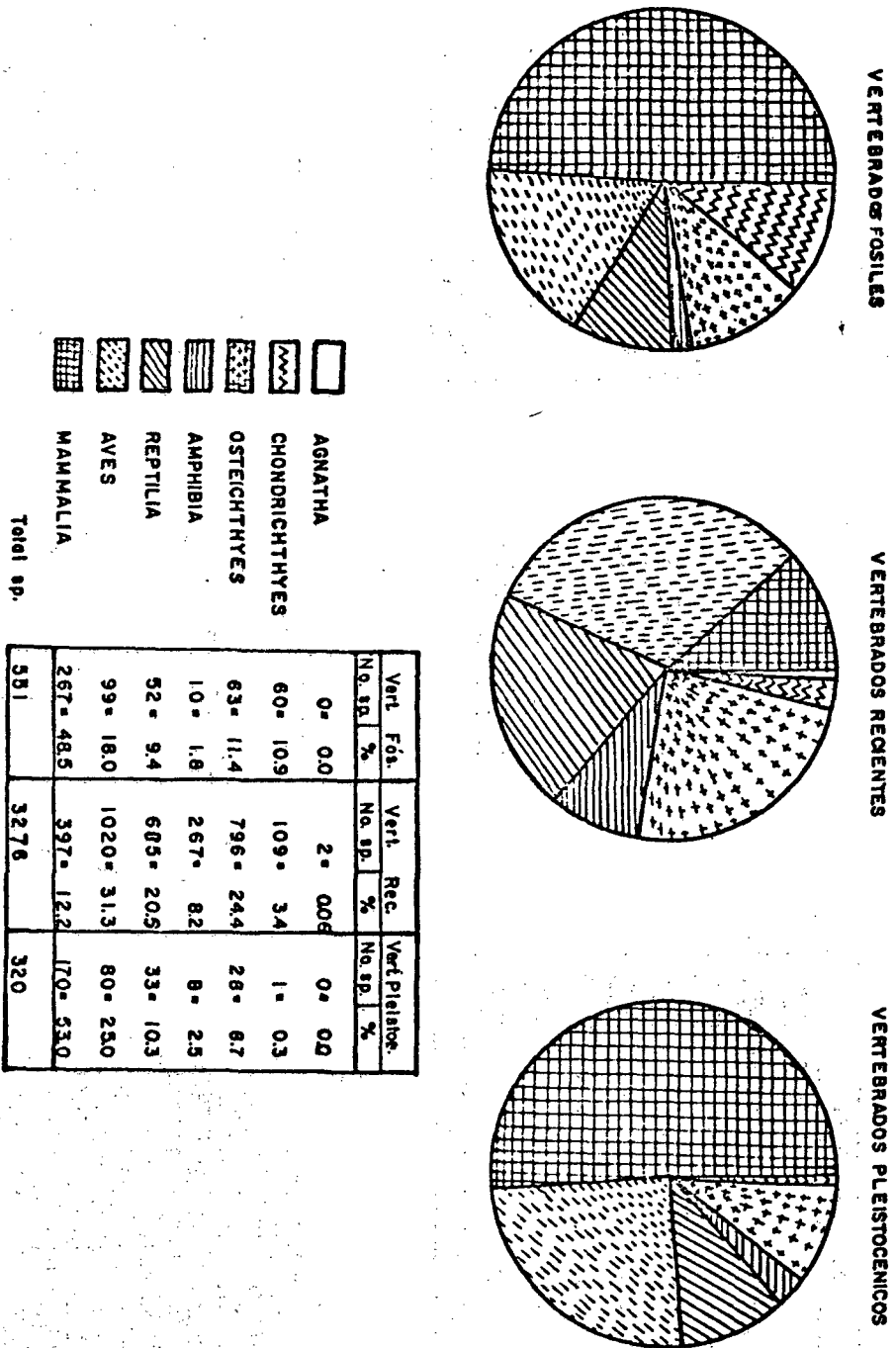
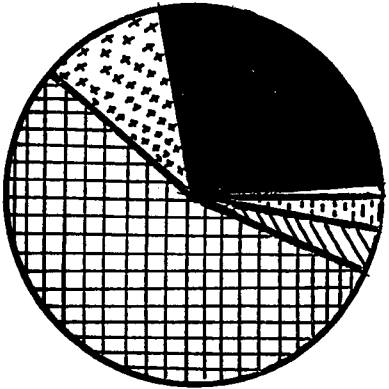
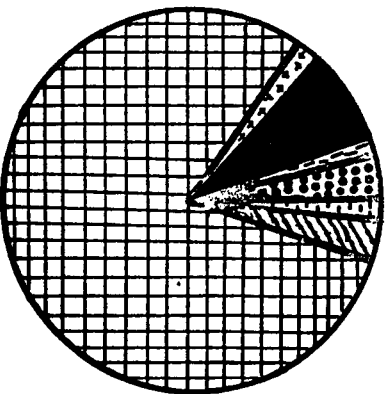


Fig. 2 Gráficas de áreas de frecuencia de las clases de los Vertebrados Fósiles (Pérmico-Pleistoceno), Recientes y Pleistocénicos de la República Mexicana. La frecuencia, está dada como el porcentaje (%) del número de especies y correspondientes a las fósiles, recientes y pleistocénicas, con respecto a su número total de especies.

**CHONDRICHTHYES RECIENTES**



**CHONDRICHTHYES FOSILES**



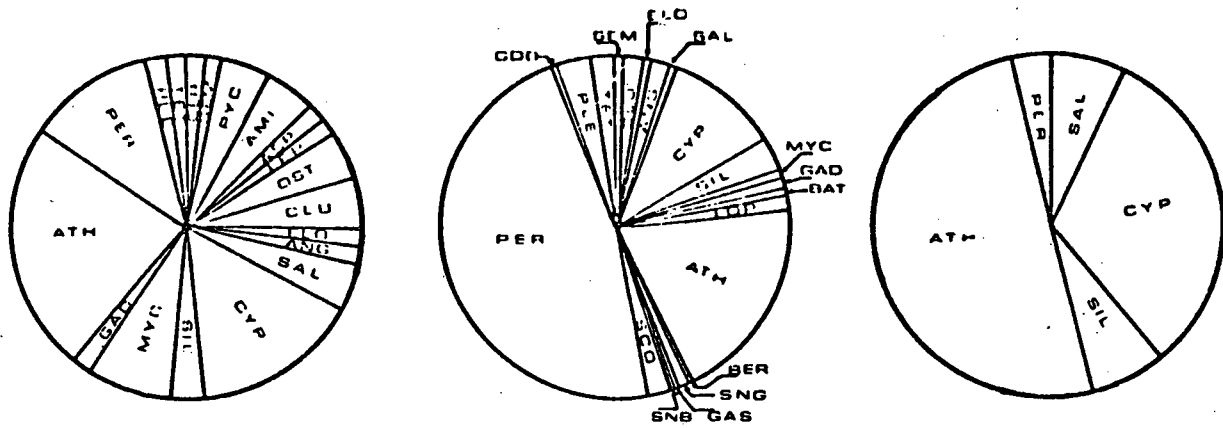
CHONDRICHTHYES	sp. rec.	%	sp. fós.	%
HETERODONTIFORMES	3 =	2.7	1 =	1.6
HEXANCHIFORMES	4 =	3.6	2 =	3.3
LAMNIFORMES	60 =	55.0	48 =	80.0
SQUALIFORMES	12 =	11.0	1 =	1.6
RAJIFORMES	29 =	26.6	5 =	8.3
CHIMAERIFORMES	1 =	0.9	0 =	0.0
HELICOPRIONIFORMES	0 =	0.0	1 =	1.6
HYBODONTIFORMES	0 =	0.0	2 =	3.3
<b>Total sp.</b>	<b>109</b>		<b>60</b>	

**Fig. 3.** Gráficas de área de frecuencia de los Ordenes de Chondrichthyes recientes y fósiles (Pérmico—Pleistoceno) de la República Mexicana. La frecuencia está dada como el porcentaje (%) del número de especies correspondientes a las recientes (sp. rec.) y fósiles (sp. fós.), con respecto a su número total de especies.

**OSTEICHTHYES FOSILES**

**OSTEICHTHYES RECIENTES**

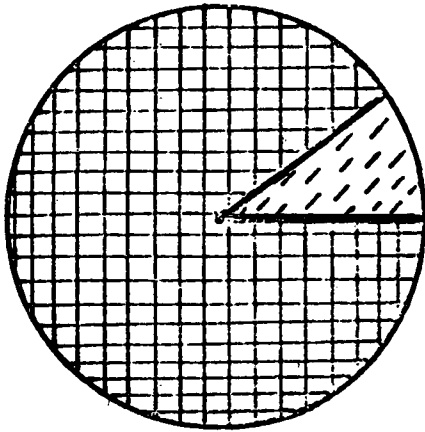
**OSTEICHTHYES PLEISTOCENICOS**



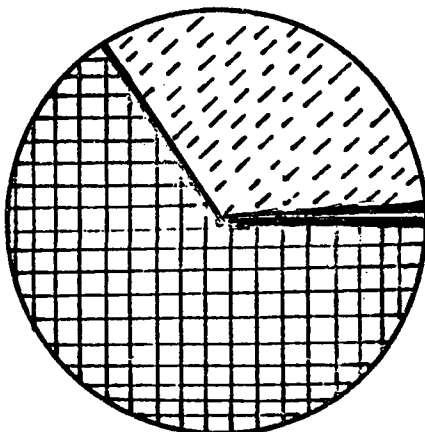
OSTEICHTHYES		Ost. fós.		Ost. rec.		Ost. pleist.	
		No. sp.	%	No. sp.	%	No. sp.	%
CEM	CERATODIFORMES	1 = 1.5		0 = 0.0		0 = 0.0	
SIM	SEMIONOTIFORMES	1 = 1.5		4 = 0.5		0 = 0.0	
PYC	PYCNODONTIFORMES	3 = 4.7		0 = 0.0		0 = 0.0	
AMI	AMIIFORMES	3 = 4.7		0 = 0.0		0 = 0.0	
ASP	ASPYDORHYNCHIFORMES	1 = 1.5		0 = 0.0		0 = 0.0	
LEP	LEPTOLEPIFORMES	1 = 1.5		0 = 0.0		0 = 0.0	
OST	OSTEOGLOSSIFORMES	3 = 4.7		0 = 0.0		0 = 0.0	
CLU	CLUPEIFORMES	3 = 4.7		18 = 2.2		0 = 0.0	
ELO	ELOPIFORMES	1 = 1.5		5 = 0.6		0 = 0.0	
ANG	ANGUILLIFORMES	1 = 1.5		15 = 1.8		0 = 0.0	
SAL	SALMONIFORMES	3 = 4.7		4 = 0.5		2 = 7.1	
CYP	CYPRINIFORMES	10 = 15.8		85 = 10.6		9 = 32.1	
SIL	SILURIFORMES	2 = 3.1		28 = 3.5		2 = 7.1	
MYC	MYCTOPHIFORMES	5 = 7.9		6 = 0.7		0 = 0.0	
GAD	GADIFORMES	1 = 1.5		8 = 1.0		0 = 0.0	
BAT	BATRACHOIDIFORMES	0 = 0.0		5 = 0.6		0 = 0.0	
LUP	LOPHIIFORMES	0 = 0.0		10 = 1.2		0 = 0.0	
ATH	ATHERINIFORMES	15 = 23.8		155 = 19.4		14 = 50.0	
BER	BERYCIFORMES	0 = 0.0		2 = 0.2		0 = 0.0	
SNG	SYNGNATHIFORMES	0 = 0.0		7 = 0.8		0 = 0.0	
GAS	GASTEROSTEIFORMES	0 = 0.0		1 = 0.1		0 = 0.0	
SNH	SYNBRACHIFORMES	0 = 0.0		2 = 0.2		0 = 0.0	
SCD	SCORPAENIFORMES	0 = 0.0		16 = 2.0		0 = 0.0	
PER	PERCIFORMES	7 = 11.1		374 = 46.9		1 = 3.5	
GUB	GOBIESOCIFORMES	0 = 0.0		2 = 0.2		0 = 0.0	
PLE	PLEURONECTIFORMES	1 = 1.5		30 = 3.7		0 = 0.0	
TET	TETRADONTIFORMES	1 = 1.5		19 = 2.3		0 = 0.0	
Total sp		63		796		28	

Fig. 4. Gráficos de área de frecuencia de los ordenes fósiles (Jurásico-Pleistoceno), recientes y pleistocénicos de la clase Osteichthyes de la República Mexicana. La frecuencia está dada como el porcentaje (%) del número de especies (No. sp.) correspondientes a los fósiles, recientes y pleistocénicos, con respecto a su número total de especies.

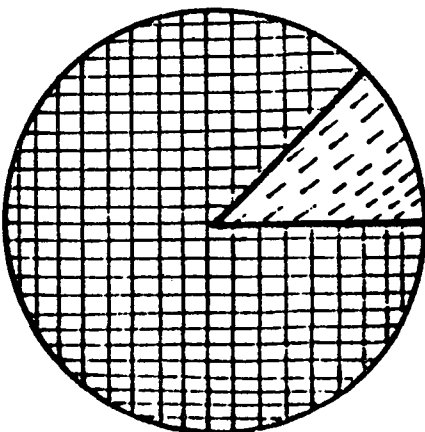
AMPHIBIA FOSILES



AMPHIBIA RECIENTES



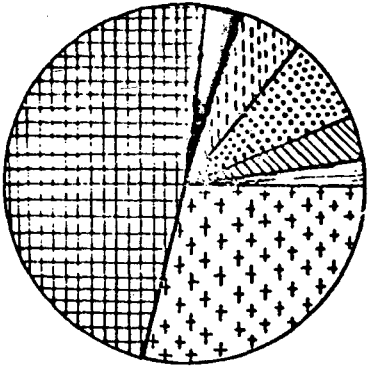
AMPHIBIA PLEISTOCENICOS



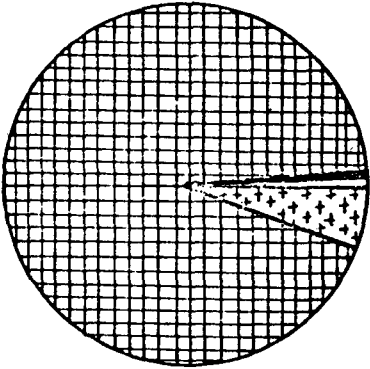
AMPHIBIA		sp. fos.	%	sp. rec.	%	sp. pleist.	%
ANURA		9	90.0	177	66.2	7	87.5
URODELA		1	10.0	88	32.9	1	12.5
GYMNOPHONA		0	0.0	2	0.7	0	0.0
Total sp.		10		267		8	

Fig. 5. Gráficas de área de frecuencia de los órdenes de la clase Amphibia fósiles (Cretácico-Pleistoceno), recientes y pleistocénicos de la República Mexicana. La frecuencia está dada como el porcentaje (%) del número de especies correspondientes a los fósiles (sp. fós.), recientes (sp. rec.) y pleistocénicos (sp. pleist.), con respecto a su número total de especies.

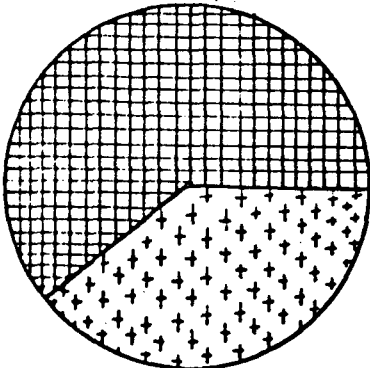
REPTILIA FOSILES



REPTILIA RECIENTES

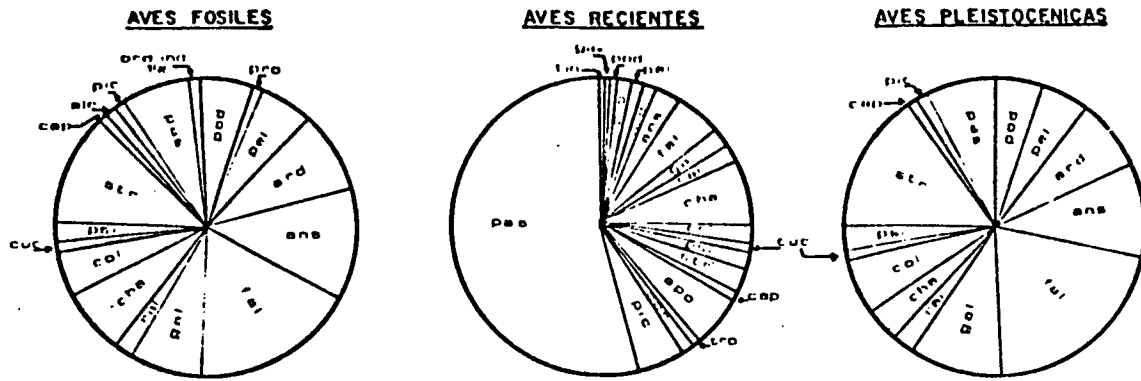


REPTILIA PLEISTOCENICOS



REPTILIA	Rept. fós.		Rept. rec.		Rept. pleist.	
	No. sp.	%	No. sp.	%	No. sp.	%
CHELONIA	15	28.8	38	5.5	13	39.3
SOUAMATA	28	48.0	641	93.5	20	60.6
CROCODILIA	2	3.8	3	0.4	0	0.0
AMPHISBAENIA	0	0.0	3	0.4	0	0.0
SAURISCHIA	3	5.7	0	0.0	0	0.0
ORNITISCHIA	4	7.6	0	0.0	0	0.0
SAUROTERIGIA	2	3.8	0	0.0	0	0.0
ICHTHYOSAURIA	1	1.9	0	0.0	0	0.0
Total sp.	52		685		33	

Fig. 6. Gráficas de área de frecuencia de los ordenes de la clase Reptilia fósiles (Jurásico-Pleistoceno), recientes y pleistocénicos de la República Mexicana. La frecuencia está dada como el porcentaje (%) del número de especies (No. sp.) correspondientes a los fósiles, recientes y pleistocénicos, con respecto a su número total de especies.

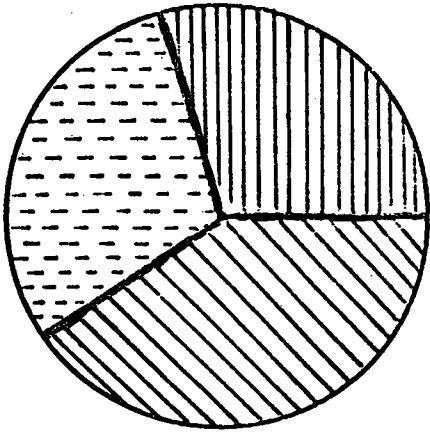


AVES	aves fos.		aves rec.		aves pleist.	
	No. sp.	%	No. sp.	%	No. sp.	%
<b>tin</b> TINANIFORMES	0	0.0	4	0.4	0	0.0
<b>gav</b> GAVIFORMES	0	0.0	3	0.3	0	0.0
<b>pod</b> PODICIPEDIFORMES	5	5.0	5	0.5	4	5.0
<b>pro</b> PROCELLARIFORMES	1	1.0	18	1.7	0	0.0
<b>pel</b> PELECANIFORMES	6	6.0	16	1.5	4	5.0
<b>ard</b> ARDEIFORMES	9	9.0	22	2.1	6	7.5
<b>ans</b> ANSERIFORMES	12	12.1	36	3.5	8	10.0
<b>fal</b> FALCONIFORMES	18	18.1	50	4.5	17	21.2
<b>gal</b> GALLIFORMES	8	8.0	22	2.1	8	10.0
<b>col</b> COLUMBIFORMES	5	5.0	24	2.3	5	6.2
<b>cuc</b> CUCULIFORMES	1	1.0	11	1.0	1	1.2
<b>psi</b> PSITTACIFORMES	2	2.0	19	1.8	2	2.5
<b>str</b> STRIGIFORMES	12	12.1	26	2.5	12	15.0
<b>cap</b> CAPRIMULGIFORMES	1	1.0	11	1.0	1	1.2
<b>apo</b> APODIFORMES	0	0.0	57	5.5	0	0.0
<b>tro</b> TROGONIFORMES	0	0.0	8	0.7	0	0.0
<b>ale</b> ALEXORNITHIFORMES	1	1.0	0	0.0	0	0.0
<b>cor</b> CORACIIFORMES	0	0.0	12	1.1	0	0.0
<b>pic</b> PICIFORMES	1	1.0	36	3.5	1	1.2
<b>pas</b> PASSERIFORMES	7	7.0	548	53.7	6	7.5
Total sp.	99		1020		80	

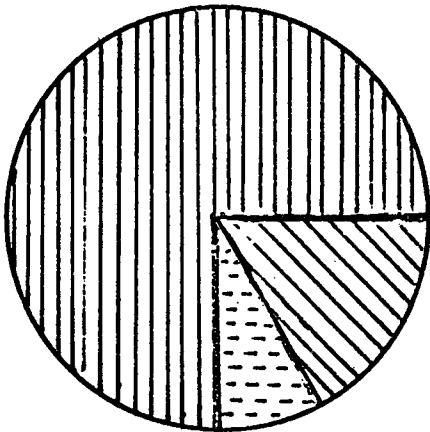
Fig. 7. Gráficas de área de frecuencia de los ordenes fósiles (Cretácico-Pleistoceno), recientes y pleistocénicos de la clase Aves de la República Mexicana. La frecuencia está dada como el porcentaje (%) del número de especies (No. sp.) correspondientes a los fósiles, recientes y pleistocénicos, con respecto a su número total especies.



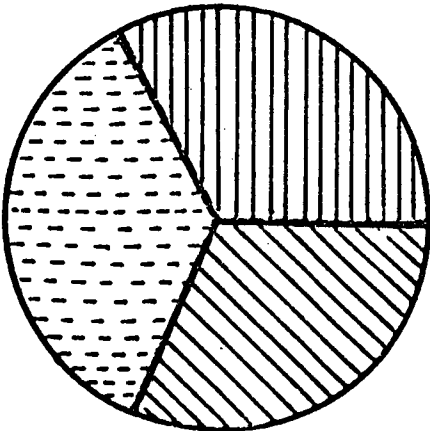
AVES FOSILES



AVES RECIENTES



AVES PLEISTOCENICAS



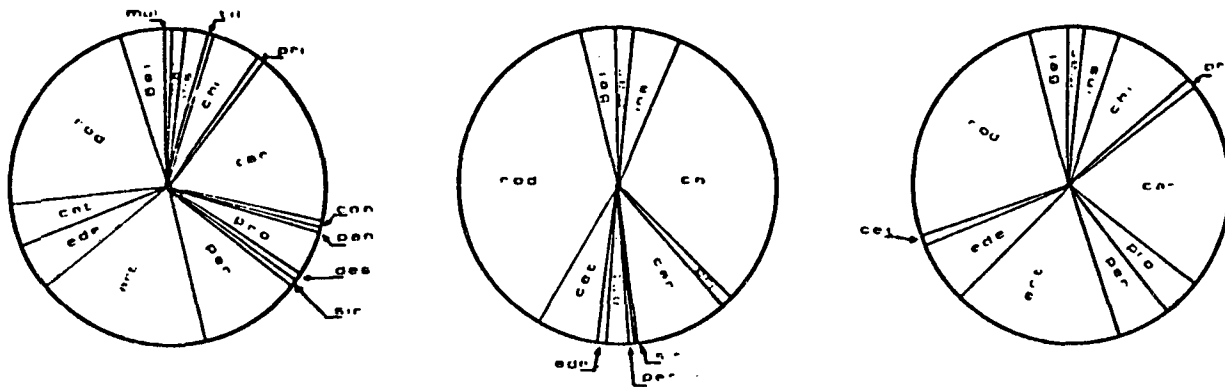
Hábitos de las Aves	Aves fós.		Aves rec.		Aves pleist.	
	No.sp.	%	No.sp.	%	No.sp.	%
Aves acuáticas	40	40.4	175	17.1	25	31.1
Aves de presa	30	30.3	78	7.6	29	36.2
Aves otros hábitos	29	29.2	767	75.1	26	32.6
Total sp.	99		1020		80	

Fig.8. Gráficas de área de frecuencia de los hábitos acuáticos, preso, y otros (v. g.: corredoras, perchadoras, etc.), de las especies fósiles (Cretácico-Pleistoceno), recientes y pleistocénicas de la clase Aves de la República Mexicana. La frecuencia está dada por el porcentaje (%) del número de especies (No.sp) de los diversos hábitos, correspondientes a las fósiles, recientes y pleistocénicas, con respecto a su número total de especies.

**MAMMALIA FOSILES**

**MAMMALIA RECIENTES**

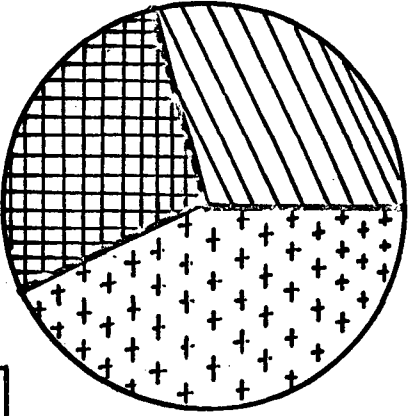
**MAMMALIA PLEISTOCENICOS**



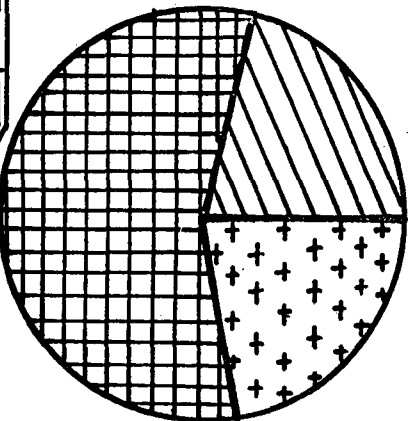
MAMMALIA	Mom. fos.		Mom. rec.		Mom. pleist.	
	No. sp.	%	No. sp.	%	No. sp.	%
MULTITUBERCULATA	2 =	0.7	0 =	0.0	0 =	0.0
MARSUPIALIA	4 =	1.5	7 =	1.8	3 =	1.7
INSECTIVORA	7 =	2.6	18 =	4.5	6 =	3.5
TILLODONTIA	1 =	0.3	0 =	0.0	0 =	0.0
CHIROPTERA	14 =	5.2	123 =	30.9	14 =	8.2
PRIMATES	1 =	0.3	4 =	1.0	1 =	0.6
CARNIVORA	49 =	18.3	39 =	9.8	36 =	21.1
CONDYLARTHRA	1 =	0.3	0 =	0.0	0 =	0.0
PANTODONTA	1 =	0.3	0 =	0.0	0 =	0.0
PROBOSCIDEA	13 =	4.8	0 =	0.0	7 =	4.1
DESMOSTYLIA	2 =	0.7	0 =	0.0	0 =	0.0
SIRENIA	2 =	0.7	1 =	0.2	0 =	0.0
PERISSODACTYLA	29 =	10.8	1 =	0.2	9 =	5.3
ARTIODACTYLA	47 =	17.6	9 =	2.3	30 =	17.6
EDENTATA	12 =	4.4	3 =	0.8	11 =	6.4
CETACEA	11 =	4.1	26 =	6.5	1 =	0.6
RODENTIA	58 =	21.7	152 =	38.2	45 =	26.5
LAGOMORPHA	13 =	4.8	14 =	3.5	7 =	4.1
Total sp.	267		397		170	

Fig. 9. Gráficas de área de frecuencia de los Ordenes de la clase Mammalia fósiles (Cretácico-Pleistoceno), Recientes, y Pleistocénicos de la República Mexicana. La frecuencia está dada como el porcentaje (%) del número de correspondientes a los fósiles (Mom. fos.), recientes (Mom. rec.), y pleistocénicos (Mom. pleist.), con respecto a su número total de especies.

HABITOS CLASES RECIENTES



HABITOS CLASES PLEISTOCENICAS



Clases	Háb. acuáti, rec.	Háb. terr. rec.	Háb. aer. rec.	Háb. acuáti, ple.	Háb. terr. ple.	Háb. aer. ple.
AGNATHA	2	0	0	0	0	0
CHONDRICHTHYES	109	0	0	1	0	0
OSTEICHTHYES	796	0	0	28	0	0
AMPHIBIA	267	0	0	8	0	0
REPTILIA	20	665	0	6	27	0
AVES	175	0	845	25	0	55
MAMMALIA	34	240	123	3	153	14
Total No.sp.	1403	905	968	71	180	69
%	42.8	27.6	29.5	22.1	56.2	21.5

Fig. 10. Gráficas de área de frecuencia de los hábitos acuáticos, terrestres y aéreos de las distintas clases de vertebrados recientes y pleistocénicos de la República Mexicana. La frecuencia está dada por el porcentaje (%) del número de especies (No. sp.) de los diversos hábitos, correspondientes a las recientes y pleistocénicas, con respecto a su número total de especies.

M E S A I

INVENTARIOS DE LA FAUNA SILVESTRE Y SUS HABITATS

PRESIDENTE     DAVID R. PATTON  
                  USDA-FOREST SERVICE  
                  E.U.A.

COPRESIDENTE   FERNANDO CERVANTES REZA  
                  UNIVERSIDAD AUTONOMA  
                  METROPOLITANA-IZTAPALAPA  
                  MEXICO

COORDINADOR    GERARDO LOPEZ ORTEGA  
                  UNIVERSIDAD AUTONOMA  
                  METROPOLITANA-IZTAPALAPA  
                  MEXICO

## INTRODUCCION AL TEMA: "INVENTARIOS DE FAUNA SILVESTRE Y SUS HABITATS"

Ricardo López Wilchis. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.  
Departamento de Biología. México.

En nuestro país el término "Fauna Silvestre" se ha utilizado con la misma connotación que los autores de habla inglesa han dado al término "Wild Life" para referirse, en especial, a los vertebrados terrestres y es éste el sentido que utilizaremos al hablar sobre los inventarios de fauna silvestre y sus habitats.

Con base en lo anterior, podemos considerar que los inventarios de fauna silvestre tuvieron su origen con el hombre mismo, pues los vertebrados terrestres siempre han atraído su atención y desde sus inicios el género humano se ha preocupado por dejar un registro de los vertebrados existentes en su entorno, prueba de ello, y sólo por mencionar algunos ejemplos, son las pinturas rupestres de Lascaux, Francia; Altamira, España y El Arenal, Tlaxcala (de descubrimiento muy reciente en nuestro país). Así mismo, en los legados que han llegado hasta nosotros de todas las culturas antiguas, trátase de Egipto, las civilizaciones mesopotámicas, China o cualquier otra, encontramos una gran cantidad y variedad de representaciones faunísticas.

Aristóteles (384-322 a. de J.C.) también dejó constancia de los animales conocidos de su época en su "Historia Animalium", obra tan completa que prácticamente se consideró como la más autorizada hasta el siglo XV de nuestra era. Posteriormente, dos hechos íntimamente relacionados favorecieron el interés por los inventarios faunísticos en la Europa del siglo XVI; primeramente el surgimiento entre los nobles de un interés por atesorar dentro de sus palacios objetos de las más diversas índoles y en segundo lugar, pero más relevante aún, la llegada de objetos, plantas y animales, por demás exóticos, a los ojos del viejo continente, que provenían de la recién descubierta América.

En México los inventarios de la fauna silvestre también poseen una larga historia. Nuestro país cuenta con una gran cantidad de representaciones zoomorfas en esculturas, cerámicas, pinturas, códices, pirámides, etc., que han subsistido hasta nuestros días y que ponen de manifiesto el hecho de que, desde mucho tiempo antes de la llegada de Cristobal Colón al Nuevo Mundo, los antiguos mexicanos tenían ya un amplio conocimiento de la fauna existente y, además, una preocupación por dejar constancia de ello; por desgracia, muchos de los documentos en los que se asentó ese amplio conocimiento, se perdieron durante la Conquista de México y el proceso de evangelización subsecuente; quedando tan sólo las relaciones que de ellos hicieron los grandes humanistas como Fray Bernardino de Sahagún.

A fines del siglo XVI el Rey de España, Felipe II (1527-1598), también sucumbió al interés que despertaba el nuevo continente, y en el año de 1570 envió a México al explorador y naturalista español Francisco Hernández (1517-1587), quien en sentido estricto, realizó el primer inventario faunístico y florístico de nuestro país; si consideramos la acepción que da la Real Academia de la Lengua al vocablo "inventario", es decir, si lo consideramos como "una relación ordenada de los bienes de una persona o comunidad".

Francisco Hernández preparó un catálogo de 16 volúmenes sobre las plantas y animales del país, escrito primero en Latín, traducido posteriormente al Español y de éste al Nahuatl, obra de suma importancia para su tiempo por el contenido, y cuyo manuscrito original fue labrado en oro y protegido con chapas, broches y esquinas de plata. Desgraciadamente, la obra de Francisco Hernández nunca se publicó completa, pues después de sufrir varias peripecias para su publicación fue mutilada y parte de la misma se perdió en un incendio en 1671. No obstante lo anterior, su obra sirvió de base e inspiración para que otros autores se interesaran por la flora y fauna de nuestro país.

En el caso de México lo más sobresaliente en cuanto a inventarios faunísticos en los mil setecientos fueron, evidentemente, las varias

ediciones del Systema Nature, especialmente la décima de 1758 y la duodécima de 1766, pues en ellas la herpetología mexicana cuenta con 25 especies de anfibios y reptiles que están presentes en nuestro país.

Después de Linneo y hasta mediados del siglo XIX, México permaneció como una tierra ignota, no obstante el inventario de la fauna nacional se fue incrementando con trabajos basados en especímenes mexicanos que llegaron a los museos europeos a través de muy diversos caminos. En aquel entonces, la dominación Franco-Prusiana marcaba el eje de desarrollo político y cultural en la civilización occidental, razón por la cual los trabajos publicados corresponden a autores de esas nacionalidades, G. Bibron, Batsch, Daubenton, Deppe, A.M. Dumeril, Sack, Schiede y W. Swainson.

A fines de la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX, motivados por el establecimiento de sus museos, los Estados Unidos desarrollaron una intensa actividad exploratoria que abarcó nuestro país, lo que aunado al interés ya existente de franceses, alemanes e ingleses, trajo como consecuencia la captura de miles de ejemplares de nuestra fauna, que fueron a parar a los más diversos museos de todo el mundo.

Lo anterior se vio reflejado en la producción de cientos de pequeñas publicaciones, todas ellas enmarcadas en dos tendencias claramente definidas: una dirigida hacia el conocimiento de la distribución de las especies dentro del territorio nacional, incluyendo los inventarios faunísticos de determinadas regiones y/o el análisis del área de distribución de determinado grupo de especies; y la otra, esencialmente dedicada a estudios de tipo taxonómico.

Entre los europeos Bonaparte, Boucard, Ferrari-Pérez, Gray, Gunter, Peters, Saussure y Sumichrast, fueron especialmente prominentes como exploradores y estudiosos de la fauna nacional. Entre los norteamericanos destacan: J.A. Allen, Audubon, Bachman, Baird, Cope, Coves, Elliot, Gaumer, Girard, Goldman, Kennicott, C.H. Merriam, E.W. Nelson,

Ridway, Sclater, Stegner, Townsend y varios más. Como mexicanos sobresalen Alfredo Dugés y en menor grado Alfonso L. Herrera. Todos ellos fungieron como exploradores, colectores y alfa-taxónomos, que además de ayudar a formar las primeras colecciones, propiciaron un rápido incremento en el conocimiento de la fauna mexicana.

La ciencia no puede ser ajena al ámbito en el cual se desarrolla, por tal motivo los acontecimientos políticos acaecidos en México y el resto del mundo durante la primera mitad del presente siglo, propiciaron una marcada disminución en el interés por los inventarios faunísticos y sus habitats. Afortunadamente, durante el período de paz que se vivió en los años treinta se renovó el interés por los viajes exploratorios hacia nuestro país. En el caso de la herpetología, el grupo de E.H. Taylor y principalmente el eminente herpetólogo Horbart M. Smith aportó una contribución sin precedente a la herpetofauna de México; en el caso de las aves y mamíferos, tal vez en forma no tan espectacular pero sí con igual importancia, autores como A. Van Rossen, R.T. Moore, E.W. Nelson, E.A. Goldman y L.M. Huey, entre otros, produjeron el incremento correspondiente.

Los estudios faunísticos que atañen a nuestro país, desde la segunda mitad del presente siglo, se han enfocado principalmente hacia un proceso de revisión y síntesis que ha propiciado la proliferación de una gran cantidad de trabajos de tipo taxonómico, desarrollados por un número muy amplio de diversos autores, pero a pesar de esta tendencia, diferentes agencias gubernamentales, centros de educación superior, institutos de investigación, así como algunas sociedades científicas, tanto nacionales como extranjeras, han seguido y siguen manteniendo el interés por los inventarios faunísticos.

Después de la presentación de este marco histórico, las primeras preguntas que acuden a la mente son: ¿A estas alturas todavía no conocemos la fauna silvestre de nuestro país?, ¿Son justificables aún los inventarios faunísticos?. Para responder a estas preguntas permítanme hacer las siguientes consideraciones:



Si revisamos las obras de Alvarez T. y F. Lachica (1974), Ramírez-P y M. Britton (1981), Smith H.M. y R.B. Smith (1973), obras en las cuales se sintetiza el conocimiento que se tiene de la fauna silvestre de México, nos podremos percatar que en términos generales la fauna de nuestro país es bien conocida, es decir, se tiene una idea bastante aproximada del número de órdenes, familias, géneros y especies que conforman la fauna nacional; sin embargo y aunque parezca paradójico, no se puede decir lo mismo para las faunas estatales y menos aún para las regionales. Esto se debe al hecho de que las diferentes gentes que han estudiado la fauna de México, en su gran mayoría, han sido extranjeros que, además, generalmente tienen interés en un grupo en particular y han realizado travesías que abarcan poco tiempo y varias entidades federativas, colectando unos pocos ejemplares en un Estado y otros pocos en otros; como lo puntualizamos anteriormente, todo el material colectado de esta manera se fue acumulando en los museos y conformando de una manera global el conocimiento de la fauna de nuestro país.

Pero ¿Cuántas y cuáles son las categorías taxonómicas que se pueden encontrar en cada Estado de la República?, ¿Cuáles son los animales que pueden caracterizar determinada región geográfica del país?. Son preguntas que en gran parte aún están sin contestar y digo en gran parte porque si analizamos la Tabla 1 veremos que utilizando como parámetros de comparación los trabajos publicados entre 1900 y 1979, podemos considerar que, para algunos Estados, la fauna está más o menos conocida, que para otros se encuentra en proceso de estudio, pero que existen algunos en los cuales se observan impresionantes lagunas como son el caso de Guanajuato, Querétaro, Quintana Roo y Tlaxcala. El panorama se vuelve más desalentador si consideramos las principales regiones geográficas, como se muestra en la Tabla 2, misma que pone de manifiesto la carencia casi total de estudios con este tipo de enfoques.

Por otro lado, las agencias gubernamentales, desde hace mucho tiempo, se han interesado en la llamada "fauna mayor", es decir, aquella que

por su talla y/o sus características tiene importancia comercial o cinegética. Sólo hasta épocas más recientes, la fauna silvestre de talla mediana y pequeña, con escasa o nula importancia económica, ha sido objeto de estudio, debido básicamente al concurso de los centros de investigación y de las instituciones de enseñanza superior hacia ese tipo de organismos.

Así mismo, tradicionalmente se ha tenido que recurrir a los grandes museos del extranjero para conocer y nombrar a los organismos que crecen en México, debido a que estos países tienen las colecciones más importantes de la flora y fauna mexicanas; si a ésto aunamos que no ha habido un reconocimiento a nivel nacional de la importancia estratégica que dicho conocimiento tiene para la vida del país, fácilmente nos podemos percatar del porqué se ha propiciado una dependencia científica, de lo más dolorosa, en lo que se refiere al conocimiento adecuado de nuestros recursos bióticos.

Considerando lo anterior, no es de extrañar que el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988 contemple dentro de las prioridades nacionales el promover este tipo de estudios faunísticos. Todavía, en nuestros días, es necesario continuar con el desarrollo de los inventarios faunísticos, aún debemos responder a las mismas interrogantes que se plantearon los exploradores de principios de siglo, pero esta vez las perspectivas han cambiado y la información recabada será útil, no sólo para tener el conocimiento mismo de la generalidad de los organismos existentes dentro de un área dada, sino que también será útil para poder caracterizar en un sentido estricto a la flora y fauna de un lugar determinado, conocer qué organismos son, cuántos son, dónde están y cuál es su relación con el medio.

Además, la información recabada en los inventarios es muy relevante para poder establecer un marco faunístico de referencia, que sirva de base en otro tipo de estudios, pues una gran diversidad de disciplinas aplicadas y básicas dependen de la información adecuada de nuestra flora y fauna, información que debe de estar depositada en colecciones

científicamente ordenadas, con seguridades para su mantenimiento y de fácil acceso para los investigadores nacionales.

Sobre todo en países como México, que está en vías de desarrollo, el estudio de los inventarios faunísticos y sus habitats también es de vital importancia para la determinación de los recursos naturales de un lugar y poder así establecer cuál es su importancia económica, política y social. En nuestros días, donde los sistemas financieros que padecemos nos han condicionado a destacar el aspecto económico de todo lo que hacemos, resulta indispensable la determinación de la riqueza faunística y florística con que cuenta un lugar para así poder calcular las pérdidas ocasionadas por las actividades humanas o los efectos catastróficos de fenómenos naturales.

Debemos continuar con la realización de los inventarios faunísticos, quizás nuestros esfuerzos actualmente están encaminados hacia el simple conocimiento de la fauna silvestre y sus habitats. El hecho es que al momento de estarse efectuando este simposium, grandes áreas de nuestro planeta, y en particular de nuestro país, están siendo cultivadas o pavimentadas a ritmos cada día más acelerados y las áreas que están siendo afectadas son precisamente las que soportan las comunidades bióticas más complejas, mencionar ejemplos que son del dominio público y todos conocemos, resultaría redundante.

No se cuestiona el progreso, aunque éste afecte a los ecosistemas desde muchos puntos de vista; lo que se cuestiona es la ignorancia que se tiene de los sistemas naturales al hacer uso de la tierra. Los estudios ecológicos han puesto de manifiesto que la evolución de una comunidad biótica representa la información acumulada por las especies para ajustarse unas a otras en contra de la dinámica del medio físico circundante, por tal motivo, una comunidad biótica representa el indicador más sensible de las condiciones de un sitio dado, los reemplazamientos o substituciones no pueden ser exitosos si las tendencias del lugar son parcial o totalmente ignorados. El mismo principio puede ser aplicado e inclusive resultar más relevante en los

reemplazamientos en el uso de la tierra, efectuados por el hombre, que afectan amplias extensiones y que involucran a varias comunidades bióticas.

Para México es necesario conocer y entender la estructura y el potencial que representan nuestra fauna silvestre y sus habitats; por los motivos antes mencionados, los inventarios faunísticos aún son indispensables y plenamente justificables, al menos mientras las comunidades permanezcan parcial o totalmente intactas. Todavía en nuestros días es necesario continuar con esta noble e indispensable labor que se inició con el surgimiento del hombre mismo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anónimo. 1984. Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 84-88. Poder Ejecutivo Federal. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México. 400 pp.
- Alvarez, T. y F. Lachica. 1974. Zoogeografía de los Vertebrados de México. 219-332. En el Escenario Geográfico, Recursos Naturales. SEP-INAH. 335 pp.
- Gómez A.G. y R.T. Olguín. 1981. Contribución para el estudio de los vertebrados terrestres mexicanos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Ramírez-P., J. y M. Britton. 1981. An historical synthesis of mexican mammalian taxonomy. Proc. Biol. Soc. Wash., 94:1-17.
- Sánchez-León, V.M. 1969. Los recursos naturales de México IV. Inst. Mex. Rec. Nat. Renovables. 1-754+1-XI pp. México.
- Smith, H.M. y R.B. Smith. 1973. Synopsis of the herpetofauna of México. Vol. II. 1-357+1-XXXIII pp. Eric Landberg. W. - - Virginia, USA.

TABLA NO. 1: NUMERO DE TRABAJOS FAUNISTICOS PUBLICADOS POR ENTIDAD  
FEDERATIVA, DE 1900 A 1979.

ENTIDAD FEDERATIVA	NO. DE TRABAJOS				TOTAL
	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMIFEROS	
Aguascalientes	0	2	1	10	13
Baja California Nte.	1	9	12	42	64
Baja California Sur	0	5	12	30	47
Campeche	1	2	11	21	35
Chiapas	24	33	68	67	192
Chihuahua	7	19	54	76	156
Coahuila	3	25	17	55	100
Colima	2	11	13	22	48
Distrito Federal	4	2	14	11	31
Durango	3	24	15	41	83
Guanajuato	2	2	8	12	24
Guerrero	18	33	39	56	146
Hidalgo	7	6	13	20	46
Jalisco	16	7	29	59	105
México	4	2	15	15	36
Michoacán	13	17	28	40	98
Morelos	5	7	15	26	53
Nayarit	12	10	17	23	62
Nuevo León	4	8	22	35	69
Oaxaca	24	40	13	83	160
Puebla	11	5	8	28	52
Querátaro	2	4	0	12	18
Quintana Roo	0	4	21	11	36
San Luis Potosí	6	11	21	34	72
Sinaloa	12	12	41	47	112
Sonora	7	37	108	108	260
Tabasco	2	0	7	26	35

## ENTIDAD FEDERATIVA

NO. DE TRABAJOS  
ANFIBIOS REPTILES AVES MAMIFEROS TOTAL

Tamaulipas	5	18	56	66	135
Tlaxcala	0	0	1	3	4
Veracruz	30	32	78	102	242
Yucatán	2	6	36	43	87
Zacatecas	2	6	13	22	43

Datos tomados de Gómez y Terán 1981

TABLA NO. 2: NUMERO DE TRABAJOS FAUNISTICOS PUBLICADOS POR REGIONES GEOGRAFICAS DEL PAIS, ENTRE 1900 Y 1979.

REGION	NO. DE TRABAJOS				TOTAL
	ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMIFEROS	
Altiplanicie Mexicana	7	1	10	13	31
Región Insular	1	38	60	67	166
Península de Baja California	7	48	121	72	248
Península de Yucatán	1	5	6	9	21
Región Istmica	3	9	0	7	19
Sierra Madre Oriental	0	1	8	0	9
Sierra Madre del Sur	2	0	0	0	2
Sierra Madre Occidental	0	0	0	0	0
Eje Volcánico Transverso	0	0	0	0	0

Datos tomados de Gómez y Terán 1981

## MAMIFEROS DEL PINACATE: SU DISTRIBUCION Y HABITAT

Alberto González R., Investigador del Instituto de Ecología, A.C. México, D. F.

Sergio Alvarez C., Patricia Galina T., Instituto de Ecología, A.C. México, D.F.

### RESUMEN

Desde octubre de 1980 a la fecha, el Instituto de Ecología ha venido realizando investigaciones sobre los recursos del "Pinacate" Sonora, con el fin de establecer una Reserva de la Biosfera. Mediante trampeos intensivos y observaciones periódicas, se han podido identificar 40 especies que se agrupan en 30 géneros, 16 familias y 5 órdenes. Los Roedores carnívoros son los grupos mejor representados, 16 y 11 especies, respectivamente. El orden Chiroptera que se esperaba más abundante, cuenta únicamente con 5 especies y junto con los Lagomorpha son los menos representados en el área. Se reconocieron 9 habitats diferentes, de los cuales la asociación Larrea-Encelia-Carnegiea, la vegetación Riparia y la asociación de Larrea-Laphocereus-Olmea fueron las de mayor riqueza específica, mientras que los chamizales y dunas fueron los menos diversos. Respecto a las características del sustrato y vegetación, se encontró que los suelos estables con vegetación abierta son los que más favorecen a la mastofauna, mientras que los inestables y arcillosos son poco utilizados al igual que las zonas más densas de vegetación. De las 40 especies, el borrego cimarrón (Ovis canadensis), el berrendo (Antilocapra americana), el bura (Odocoileus hemionus) y el puma (Felis concolor), son muy importantes para el área; actualmente son escasos y por sus amplios movimientos migratorios y territorios bastos se propone como área protegida, una extensión de 350,000 ha.

### INTRODUCCION

El Gran Desierto de Altar en Sonora es probablemente el más seco de México, dentro de éste, la región del Pinacate es una de las más



diversas, representativas y bellas de todo el Desierto Sonorense. No obstante lo anterior y la cercanía con los EE.UU., la región del Pinacate ha sido poco estudiada, sobre todo su fauna, y dentro de ésta los mamíferos. El conocimiento actual de la mastofauna del Pinacate se debe principalmente a los trabajos de Hall (1981), Burt (1934) y May (1973), sin embargo, se reducen a obras taxonómicas y listados comentados. Burt op. cit. es quien de una forma más ecológica trabaja a los mamíferos, sin embargo, es poco lo que reporta del Pinacate.

La riqueza faunística y la presencia de especies en peligro de extinción fueron los principales elementos para la realización de este trabajo, cuyos objetivos son: (1) Determinar qué especies habitan en la zona, (2) cuál es su distribución en relación a los tipos de vegetación, (3) cuáles son sus necesidades respecto al habitat y (4) qué especies requieren de mayor atención. Los puntos anteriores tienen como finalidad, la de determinar cuáles son las áreas o comunidades vegetales más importantes para los mamíferos, tanto por su riqueza específica como por el valor ecológico y recreativo, para poder plantear las necesidades que la fauna tiene de espacio y habitat, con miras a establecer una Reserva de la Biosfera que sea representativa y en la cual se mantengan las poblaciones de animales en buen estado.

#### Descripción de Area

La Sierra del Pinacate se localiza en la porción del Desierto Sonorense conocida como Tierras Bajas del Río Colorado (Shreve y Wiggins, 1964) al extremo NW de Estado de Sonora. Tiene una extensión de 640 km y es considerada la región más árida de México. De acuerdo al Sistema de Köppen modificado por García (1973), corresponde a una área de clima semicálido, ya que la temperatura anual promedio oscila entre 18°C y 22°C. Las lluvias en el "Pinacate" tienden a ser en verano-otoño, con un promedio de lluvia total anual entre 64 y 125 mm sobre la sierra y de 125-200 mm en la parte norte (Ezcurra, et al., 1981). La vegetación de la región es muy simple en las planicies arenosas y pavimentos, las montañas, tierras elevadas, mal países y los pies de monte

soportan una vegetación más rica. En grandes zonas dos especies representan el 90 y 95% de la población vegetal, éstas son: la gobernadora (Larrea tridentata) y el arbusto (Frankenia palmeri) (Mc Ginnies, 1981).

La sierra del Pinacate, que recibe este nombre por el cerro Pinacate con una elevación de 1,300 msnm, es una plancha de lavas antiguas y recientes con un gran número de cráteres, picos y tapones volcánicos más bajos, que terminan en campos irregulares de basalto, rodeados y cubiertos en las partes bajas por grandes extensiones de arena. Al S, SW y NW por las dunas móviles y al SE, E y N por tierras arenosas consolidadas (May, 1973). El escudo volcánico tiene una extensión aproximada de 50 x 47 km (Shreve, 1951). Alrededor de las lavas se localizan también valles aluviales y varias sierras de material metamórfico (Ezcurra, et al., 1981).

#### METODOLOGIA

Se realizaron 6 salidas de 15 días de duración al campo, durante los meses de octubre y noviembre de 1980, mayo-junio y diciembre de 1981 y abril, septiembre-octubre de 1982. En cada salida se muestreó con trampas de guillotina en las distintas comunidades vegetales, con el fin de determinar las especies presentes. Las trampas se colocaron en 5 transectos paralelos, con una longitud de 100 m cada uno, los transectos se mantuvieron por tres noches consecutivas por comunidad por salida. Las nueve comunidades principales se eligieron en base al trabajo de vegetación de Ezcurra, et al., (1981). Durante todas las salidas se hicieron observaciones generales de las áreas. Los animales capturados vivos fueron identificados, sexados y pesados, los muertos, además, fueron medidos y abiertos para obtener datos de reproducción.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Riqueza Específica y Composición Taxonómica

Durante el período de trabajo se identificaron 40 especies de mamíferos, que se agrupan en 5 órdenes, 16 familias y 30 géneros (Tabla 1). Este número es superior al reportado por May (1973) quien encontró 33 especies, y al proporcionado por González y Necedal (1981), quienes reportan 21 especies, esto se debe a que han podido capturarse cinco especies que May (*op. cit.*) reportó únicamente como probables: Antrozous pallidus, Lasiurus cinereus, Thomomys umbrinus, Onychomys torridus y Spilogale gracilis y cuatro más que no habían sido reportadas para el área: Perognathus longimembris, Procyon lotor, Nasua nasua, y Conepatus mesoleucus. En el listado de May aparecen dos especies, de las cuales no existe registro actual, por lo que no se incluyen en el presente trabajo, las especies son: Peromyscus maniculatus y Reithrodontomys megalotis.

Del total, el orden Rodentia, con 16 especies, representa el 40%, siguiéndole en importancia los carnívoros, con 11 especies (27.5%) y el orden Lagomorpha fue el menos diversificado, ocupando únicamente un 7.5% (3 especies). El orden Chiroptera, que se esperaba fuera abundante, se encontró poco representado en el área. Esto quizás se debe a que la mayoría de los murciélagos son visitantes invernales en el Estado y al parecer sus rutas migratorias evitan la zona del Gran Desierto, penetrando a éste únicamente cuando las condiciones climáticas favorecen la abundancia de insectos, siendo, en la mayoría de los casos, ocasionales en el Pinacate. Lo anterior se deduce de las observaciones de Cockrum (1981).

### Distribución de la Mastofauna

Dado que entre los mamíferos que habitan en el Pinacate se encuentran especies de gran movilidad, debido a sus hábitos migratorios dentro y fuera del área estudiada y otros que tienen territorios muy amplios

que incluyen distintos tipos de vegetación, se hicieron varias categorías: (1) Especies típicas (confinadas a algún tipo especial de terreno), (2) Especies no típicas (de amplia movilidad y/o territorios bastos) y (3) Especies raras (sin datos suficientes para situarlas). A continuación se enlistan las especies más representativas (típicas) de cada una de las comunidades vegetales consideradas, así como las no típicas y las raras.

Animales típicos de las 9 comunidades estudiadas:

1) Asociación de Larrea-Lophocereus-Olneya (14)

<u>Lepus californicus</u>	<u>Onychomys torridus</u>
<u>Sylvilagus audubonii</u>	<u>Peromyscus crinitus</u>
<u>Spermophilus tereticaudus</u>	<u>Neotoma albigula</u>
<u>Perognathus penicillatus</u>	<u>Neotoma lepida</u>
<u>Perognathus intermedius</u>	<u>Vulpes macrotis</u>
<u>Perognathus amplus</u>	<u>Taxidea taxus</u>
<u>Dipodomys merriami</u>	<u>Conepatus mesoleucus</u>

2) Asociación de Larrea-Fouquieria-Jatropha (11)

<u>Lepus californicus</u>	<u>Dipodomys merriami</u>
<u>Sylvilagus audubonii</u>	<u>Peromyscus crinitus</u>
<u>Spermophilus variegatus</u>	<u>Neotoma albigula</u>
<u>Ammospermophilus harrisi</u>	<u>Bassariscus astutus</u>
<u>Perognathus intermedius</u>	<u>Spilogale gracilis</u>
<u>Perognathus baileyi</u>	

3) Asociación de Larrea-Encelia-Carnegiea (16)

<u>Lepus californicus</u>	<u>Dipodomys merriami</u>
<u>Sylvilagus audubonii</u>	<u>Onychomys torridus</u>

Spermophilus tereticaudus  
Ammospermophilus harrisi  
Thomomys umbrinus  
Perognathus intermedius  
Perognathus baileyi  
Perognathus penicillatus

Peromyscus eremicus  
Neotoma lepida  
Vulpes macrotis  
Bassariscus astutus  
Taxidea taxus  
Conepatus mesoleucus

4) Matorral puro de Larrea tridentata (10)

Lepus californicus  
Spermophilus tereticaudus  
Thomomys umbrinus  
Perognathus amplus  
Perognathus penicillatus

Onychomys torridus  
Dipodomys deserti  
Dipodomys merriami  
Vulpes macrotis  
Taxidea taxus

5) Matorral puro de Frankenia palmeri (6)

Lepus californicus  
Spermophilus tereticaudus  
Ammospermophilus harrisi

Perognathus penicillatus  
Dipodomys deserti  
Vulpes macrotis

6) Matorral crasicaule de Opuntia fulgida (10)

Lepus californicus  
Sylvilagus audubonii  
Spermophilus tereticaudus  
Ammospermophilus harrisi  
Perognathus amplus

Dipodomys merriami  
Peromyscus eremicus  
Neotoma lepida  
Bassariscus astutus  
Conepatus meoleucus

7) Matorral crasicaule de Opuntia bigelovii (11)

<u>Lepus californicus</u>	<u>Dipodomys merriami</u>
<u>Sylvilagus audubonii</u>	<u>Peromyscus crinitus</u>
<u>Spermophilus variegatus</u>	<u>Neotoma albigula</u>
<u>Spermophilus tereticaudus</u>	<u>Bassariscus astutus</u>
<u>Perognathus intermedius</u>	<u>Spilogale gracilis</u>
<u>Perognathus baileyi</u>	

8) Vegetación de Galeria (Prosopis-Dalea-Hymenoclea) (14)

<u>Lepus californicus</u>	<u>Dipodomys merriami</u>
<u>Sylvilagus audubonii</u>	<u>Dipodomys deserti</u>
<u>Spermophilus tereticaudus</u>	<u>Onychomys torridus</u>
<u>Ammospermophilus harrisi</u>	<u>Neotoma albigula</u>
<u>Thomomys umbrinus</u>	<u>Neotoma lepida</u>
<u>Perognathus amplus</u>	<u>Vulpes macrotis</u>
<u>Perognathus penicillatus</u>	<u>Taxidea taxus</u>

9) Vegetación de desierto arenoso (Dunas) (5)

<u>Lepus californicus</u>	<u>Onychomys torridus</u>
<u>Dipodomys deserti</u>	<u>Vulpes macrotis</u>
<u>Perognathus penicillatus</u>	

Especies no típicas (Gran movilidad) (12)

<u>Macrotus californicus</u>	<u>Urocyon cinereoargenteus</u>
<u>Myotis californicus</u>	<u>Lynx rufus</u>
<u>Lasiurus cinereus</u>	<u>Dicotyles tajacu</u>
<u>Antrozous pallidus</u>	<u>Odocoileus hemionus</u>
<u>Tadarida brasiliensis</u>	<u>Antilocapra americana</u>

Canis latrans

Ovis canadensis

Especies raras (poco abundantes en la zona) (6)

Lepus alleni

Nasua nasua

Perognathus longimembris

Felis concolor

Procyon lotor

Odocoileus virginianus

Habitat en los Mamíferos

Para conocer las características del terreno donde se encuentran las 22 especies típicas (de poca movilidad), se dividió el habitat bajo dos criterios: (a) sustrato utilizado y (b) densidad de la vegetación. En el primer caso se identificaron 6 tipos o características físicas del sustrato: 1) árboles y arbustos, 2) suelos arcillosos, 3) suelos arenosos móviles, 4) suelos arenosos estables, 5) suelos con grava y 6) roqueríos. Para la vegetación se utilizaron únicamente 3 divisiones: Densa, Abierta y Escasa. En la Tabla 2 se observa que la mayoría de las especies prefieren los suelos estables, mientras que únicamente 7 especies se localizan en los suelos inestables (dunas móviles y playas). También se observa que 4 especies utilizan los árboles: Spermophilus variegatus, S. tereticaudus, Ammospermophilus harrisi y Bassariscus astutus. Sin embargo, ninguna de estas especies pueden ser consideradas de hábitos arborícolas, ya que su actividad en árboles, arbustos y cactáceas es ocasional. Dentro de los animales típicos, seis especies están restringidas en cuanto al tipo de sustrato Spermophilus variegatus, Peromyscus eremicus, Neotoma albigula y Spilogale gracilis, confinadas a las áreas con roqueríos, Dipodomus deserti se localiza exclusivamente en los suelos arenosos inestables (dunas) y Spermophilus tereticaudus sólo se encuentra en suelos arenosos fijos.

Las demás especies del Pinacate muestran una mayor plasticidad

en cuanto al sustrato utilizado, ya que siete especies utilizan dos sustratos, cinco especies tres sustratos, tres especies utilizan cuatro de las categorías y una especie Lepus californicus está presente en todas. Con respecto a la densidad de la vegetación como elemento del habitat, se observó que existe una marcada preferencia por las zonas abiertas, encontrándose nueve especies en las categorías de menor densidad (abierta y escasa). Con respecto a este parámetro, se encontró que una especie (Dipodomys deserti) es exclusiva de zonas poco pobladas de plantas (vegetación escasa). Sylvilagus audubonii, Peromyscus eremicus y Spilogale gracilis se encuentran nada más en áreas de vegetación densa y Onychomys torridus y Conepatus mesoleucus prefieren las áreas con vegetación abierta.

El resto de las especies generalmente frecuentan lugares que comparten dos de las categorías consideradas y solamente Neotoma lepida comparte las tres. De esta forma, encontramos que las especies con menos exigencias en cuanto al hábitat, son también las de mayor distribución en la zona. Estas son: Lepus californicus, Spermophilus tereticaudus, Dipodomys merriami y Vulpes macrotis. Por otro lado, las especies más exigentes o especializadas son también las más restringidas en su distribución de acuerdo a los parámetros considerados, no en cuanto al área total. Thomomys umbrinus, Perognathus baileyi, Dipodomys deserti y Spilogale gracilis son los organismos más exigentes en cuanto al habitat.

Con respecto a los demás mamíferos no considerados en el cuadro anterior, el coyote (Canis latrans) es la especie más generalista y difícil de situar en una zona determinada, de acuerdo a sus necesidades de habitat. Se le encuentra desde las playas, en la bahía de Adair, hasta las bajadas y las cumbres de la Sierra del Pinacate. El borrego cimarrón (Ovis canadensis) y el berrendo (Antilocapra americana) pueden localizarse en el área, no en base a la vegetación sino a la geomorfología del terreno, ya que el primero depende de las montañas y laderas más escarpadas de la región, y el segundo siempre está ligado a los grandes valles en las bajadas y las orillas de las dunas. El venado



(Odocoileus hemionus) y el jabalí (Dicotyles tajacu) prefieren los pies de montes y los arroyos, pero con abundancia de plantas. El puma (Felis concolor), que nunca ha sido abundante en la zona, actualmente se localiza esporádicamente en las sierras y cráteres del norte, y generalmente son individuos que bajan de las montañas del "Organ Pipe National Monument" y de la Reserva de caza de "Cabeza Prieta", ambas localidades situadas en la frontera en el Estado de Arizona, EE.UU. (May, 1973).

Afinidad con la Fauna del Estado de Sonora y con la del SW de Arizona

Desde el punto de vista biogeográfico, el Estado de Sonora se ha dividido en diferentes regiones o provincias, siendo una de las más antiguas versiones la de Burt (1938), quien reconoce cuatro provincias: La Sonorense, la Sinaloense, la Apache y la Duranguense. Para fines de este análisis preliminar se reconocieron las cuatro de Burt, por estar basadas en un análisis de la mastofauna.

Hasta la fecha, las 40 especies identificadas en el Pinacate son comunes a la fauna del SW de Arizona. Con respecto al resto del Estado, el 30% (12) son exclusivas de la Provincia Sonorense, el 35% (14) son comunes a las cuatro provincias, y ninguna es compartida con la Provincia Duranguense a solas. En la Tabla 3 se enlista el número de especies compartidas.

## CONCLUSIONES

Situación Actual de la Mastofauna

En la actualidad, la región del Pinacate es refugio de varias especies de importancia cinegética como: la liebre Lepus californicus, el conejo Sylvilagus audubonii, el jabalí Dicotyles tajacu, el venado bura Odocoileus hemionus y el borrego cimarrón Ovis canadensis. También la zona representa un refugio para varias especies consideradas en peligro de extinción a nivel general en todo el país. Estas son:

la zorra norteña Vulpes macrotis, el tejón Taxidea taxus y el berrendo Antilocapra americana. La mayoría de las especies están bien representadas en el "Pinacate" y mantienen una población aceptable que garantiza su perpetuación, sin embargo, cuatro especies están, en la actualidad, muy reducidas y en inminente peligro de desaparecer del área: la liebre torda Lepus alleni, que al parecer no ha podido con su competidor más cercano, la liebre de cola negra (May, 1973). Odocoileus hemionus, Antilocapra americana y Ovis canadensis han sido sistemáticamente eliminados por los cazadores furtivos y su situación actual es desesperada, ya que en 1983, según cálculos hechos por los autores, no quedan más de 30 borregos cimarrones, 35 berrendos y menos de 50 venados bura (González et al., 1983).

La cacería furtiva, aunada a las condiciones extremas del clima (sequías prolongadas hasta de 5 años consecutivos), no permiten que exista una reproducción adecuada de estas especies. La escasez de forraje y de agua disponible obliga a estos animales a realizar grandes desplazamientos que los lleva más allá de la línea fronteriza, en donde gozan de protección adecuada y constante, ya que sus viajes terminan en dos áreas protegidas por el Gobierno de los EE.UU. Por lo tanto, el Instituto de Ecología de México, junto con el Gobierno Federal y Estatal, trabajan para concretar la Reserva de la Biosfera de el Pinacate, con una área protegida de más de 350,000 ha. para poder asegurar la perpetuación de esta zona única con todos sus elementos, flora y fauna, en donde éstas y otras especies animales gocen de protección efectiva.

#### Estatus Legal del Area del Pinacate

Por mucho tiempo se han realizado esfuerzos para declarar a la zona del Pinacate como área de régimen especial. Sin embargo, los esfuerzos no han sido coronados con el éxito. En 1971, durante el sexenio del Presidente Lic. Luis Echeverría A., se le dio la denominación de "Parque Natural del Pinacate", administrado por la Comisión Nacional de Obras en Parques Nacionales, dependiente de la Secretaría de Obras Públicas. Al término del sexenio, desapareció la CONOPAN y la SOP,

como tales, y ya que la categoría de "Parque Natural" no está contemplada en la Ley Forestal, quedó nuevamente desprotegida el área.

Durante el siguiente sexenio, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos consiguió, en 1979, un decreto firmado por el Presidente José López Portillo, en donde se declara una zona de aproximadamente 5,000 ha. como "Reserva Forestal y de la Fauna", situación que perdura hasta la fecha. Sin embargo, la parte protegida corresponde a la más alterada y la de mayor presión por parte de los ejidatarios y turistas, y dado su pequeño tamaño, no garantiza la protección del ecosistema y su fauna.

Por último, en 1980 el Instituto de Ecología, conjuntamente con el Gobierno del Estado y la Subsecretaría de Ecología de la SEDUE, han venido realizando esfuerzos por declarar a la región como "Reserva de la Biosfera" para incorporarla al sistema de reservas del MAB UNESCO. Hasta la fecha se tienen los estudios básicos, los límites propuestos y el decreto elaborado, faltando aún la firma del Presidente.

#### BIBLIOGRAFIA

- Burt, W.H. 1938. Faunal relationships and geographic distribution of mammals in Sonora Mexico. Misc. Publ. No. 39. Museum of Zoology Univ. Michigan. pp. 9-17.
- Cockrum, E.L. 1981. Bat populations and habitats at the Organ Pipe National Monument. Cooperative Nat. Park Resource Studies Unit. Tech. Rep. No. 7. 31 p.
- Ezcurra, E., M. Equihua, J. López-Portillo y E. Lagunas. 1981. El Pinacate: vegetación y medio ambiente. In: VI Simposio sobre el Medio Ambiente del Golfo de California (Memoria). INIF. Publ. Esp. No. 37:68-78.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM. México. 246 pp.
- González, A. y J. Nocedal. 1981. Vertebrados terrestres de la región del Pinacate, Sonora. In: VI Simposio sobre el Medio Ambiente del Golfo de California (Memoria). INIF. Publ. Esp. No. 37. 108-119.

- González, A., P. Galina y S. Alvarez. 1983. Situación actual del borrego cimarrón y el berrendo en el área del Pinacate Sonora. VII Congreso Nacional de Zoología. Jalapa-Veracruz.
- Hall, E.R. 1981. The mammals of North America. John Wiley and Sons. New York.
- May, L.A. 1973. Resource reconnaissance of the Gran Desierto Region, Northwestern Sonora, Mexico. Tesis University of Arizona, E.U.A.
- Mc Ginnies, W.G. 1981. Discovering the desert. The University of Arizona Press, Tucson, 276 pp.
- Shreve, F. and T.L. Wiggins. 1964. Vegetation and flora of the Sonoran desert. Stanford University Press. Stanford, Calif.
- Stuart, C.L. 1964. Fauna of middle America; Handbook of South American Indians. pp. 316-362.

TABLA 1: Composición Taxonómica de la Mastofauna

ORDEN	No. FAMILIA	No. GENERO	No. ESPECIE	%
Chiroptera	3	5	5	12.5
Lagomorpha	1	2	3	7.5
Rodentia	4	8	16	40
Carnivora	4	11	11	27.5
Artiodactyla	4	4	5	12.5
5	16	30	40	100

TABLA 2: Características del Habitat de las Especies Típicas  
 Considerando el Tipo de Sustrato y la Densidad de -  
 la Vegetación

	S U S T R A T O						VEGETACION			No. de características
	Arboles y Arbustos	Suelos arcillosos inundables	Suelos arenosos (Móviles)	Suelos arenosos (Fijos)	Suelos con grava	Roqueríos	Densa	Abierta	Escasa	
<u>Lepus californicus</u>		X	X	X	X	X		X	X	7
<u>Sylvilagus audubonii</u>				X	X	X	X			4
<u>Spermophilus tereticaudus</u>	X*			X				X	X	4
<u>Spermophilus variegatus</u>	X*					X	X	X		4
<u>Ammospermophilus harrisi</u>	X*				X	X	X	X		5
<u>Thomomys umbrinus</u>		X		X	X		X	X		5
<u>Perognathus penicillatus</u>			X	X	X	X	X	X		6
<u>Perognathus intermedius</u>				X	X	X	X			5
<u>Perognathus amplus</u>				X	X	X			X	5
<u>Dipodomys merriami</u>		X		X	X	X		X	X	6
<u>Dipodomys deserti</u>			X						X	2
<u>Onychomys torridus</u>			X	X	X	X		X		5
<u>Peromyscus eremicus</u>						X	X			2
<u>Peromyscus crinitus</u>					X	X	X	X		4
<u>Neotoma albigula</u>						X	X	X		3
<u>Neotoma lepida</u>				X	X	X	X		X	6
<u>Vulpes macrotis</u>			X	X				X	X	4
<u>Bassariscus astutus</u>	X*				X	X	X	X		5
<u>Taxidea taxus</u>				X	X			X	X	4
<u>Spilogale gracilis</u>						X	X			2
<u>Conepatus mesoleucus</u>				X	X			X		3
<u>Perognathus baileyi</u>					X	X		X	X	4
T O T A L (22)	4	3	5	13	15	16	12	18	9	

X\* Ocasional

TABLA 3: Afinidad de la Mastofauna con las Provincias Bióticas del Estado de Sonora

PROVINCIAS BIOGEOGRAFICAS	No. ESPECIES	%
Exclusivas Sonorense	12	30
Compartidas Sonorense-Apache	5	12.5
Compartidas Sonorense-Apache-Sinaloense	2	5
Compartida Sonorense-Sinaloense	3	7.5
Compartida Sonorense-Duranguense	0	0
Compartida Sonorense-Sinaloense-Duranguense	2	5
Compartida Sonorense-Apache-Duranguense	2	5
Compartida por las cuatro provincias	14	35
T O T A L E S	40	100

de ejemplares existentes en un área dada. Puesto que los carnívoros utilizan generalmente amplias zonas de campeo, exhiben bajas densidades son crepusculares o nocturnos y presentan pautas complejas de comportamiento, es difícil aplicar a sus poblaciones técnicas de enumeración directa. Por ello se han utilizado con frecuencia estimaciones indirectas, tales como conteos de huellas o de excrementos, visitas a estaciones olfativas, índices de caza, etc. Cuando la naturaleza del sustrato lo permite (e.g., nieve, tierra arcillosa, arena), el recuento de las huellas de los animales que atraviesan un transecto ha resultado valioso para evaluar tendencias poblacionales. Sin embargo, varios inconvenientes o inconsistencias pueden limitar la utilidad del método. Entre ellos cabe mencionar:

- 1) La necesidad de emplear muchos transectos para reducir la varianza de las estimas (Mooty y Karns, 1984).
- 2) El desconocimiento del número de veces que un mismo animal atraviesa los transectos (Pulliainen, 1980).
- 3) La conveniencia de impedir la acumulación de huellas, lo que obliga a limpiar previamente el sustrato, mediante aparatos ad hoc (Alvarez, et al, 1981), o a depender de los factores climáticos (e.g., Brand et al, 1976).
- 4) La habilidad diferencial de los observadores para identificar las huellas, especialmente cuando la diversidad de especies en el área es elevada.
- 5) La posibilidad de que los animales presenten respuestas de atracción o de repulsión ante la base física de los transectos (e.g., caminos).

Que sepamos, pocos autores se han dedicado a investigar la influencia de los factores citados sobre los resultados obtenidos. Sittler (1965) ha elaborado un modelo para tratar de relacionar la densidad de una



## EMPLEO DEL RADIO-RASTREO PARA CORREGIR ESTIMACIONES INDIRECTAS DE DENSIDAD EN CARNIVOROS

J.I. Servín, Instituto de Ecología. Apartado Postal 18-845, México 11800, D.F.

J.R. Rau y M. Delibes, Estación Biológica Doñana, CSIC. Apartado 1056 41013 Sevilla, España.

### RESUMEN

Las densidades de las poblaciones de carnívoros son a menudo difíciles de estimar por procedimientos directos, de ahí que se utilicen como indicadores de los recuentos de sus señales de actividad (huellas, excrementos, madrigueras, etc.). En este trabajo analizamos con el apoyo de técnicas radiotelemétricas, la forma en que el comportamiento de los animales puede afectar al recuento de las huellas que atraviesan un determinado transecto. Se ha escogido como especie para el test el zorro europeo (Vulpes vulpes) y como área de estudio el sistema de dunas en la Reserva Biológica de Doñana, en el suroeste de España. El uso simultáneo del radio-rastreo y el recuento de huellas prueba que los zorros tienden a pasar más de una vez cada día a través del transecto (media  $\pm$  error estandar =  $2.9 \pm 0.74$ ) de forma que los resultados del recuento de huellas tienden a superestimar la densidad de población. La disposición del transecto en relación con el (los) centro(s) de actividad de los animales también influye poderosamente en los resultados finales.

### INTRODUCCION

Las poblaciones de mamíferos carnívoros requieren, a menudo, ser manajadas, bien sea por tratarse de especies que interfieren con la economía humana y deben ser controladas, bien porque se trata de animales en peligro de extinción (e.g., el coyote en el primer caso y el lince español, en el segundo), bien por otras razones. Desde esta perspectiva, el primer problema que se plantea es estimar el número

población con el número de animales que cruzan un transecto permanente. Tyson (1959) ha propuesto una fórmula que relaciona el número de animales presentes en un área con el número de huellas que dejan (véase también Overton, 1971: 430). Todos estos intentos, sin embargo, tienen un carácter más bien teórico, faltando evidencias de tipo empírico.

Recientemente se ha reconocido que pese a la potencialidad de la radiotelemetría para llevar a cabo estudios ecológicos en carnívoros (Mech, 1979), esta metodología apenas se ha aplicado a contrastar las estimaciones de abundancia obtenidas por otros métodos. Una excepción es el trabajo de Tester y Heezen (1965), quienes investigaron el efecto que sobre el comportamiento de los animales tienen los métodos de conteo por arreo ("Drive Counts"), desprendiéndose de su estudio que un mismo individuo puede cruzar más de una vez la ruta de censo.

Sabiendo que los zorros europeos (Vulpes vulpes) presentan habitualmente numerosos pasos bajo los cercados existentes en su hámbito hogareño (Maurel, 1983), diseñamos la presente investigación para evaluar el efecto del comportamiento de los animales sobre los resultados de los recuentos de huellas sobre transectos permanentes. Damos a conocer aquí algunos resultados preliminares.

#### MATERIAL Y METODOS

Desde noviembre de 1984 se está estudiando, mediante radio-rastreo, el uso del espacio por parte de una población de zorros europeos existentes en el sistema de dunas de la Reserva Biológica de Doñana (S.O. de España). Simultáneamente se llevaron a cabo en la zona, censos de huellas de carnívoros a lo largo de un transecto. El área, situada al nivel del mar y próxima a la desembocadura del río Guadalquivir, posee una vegetación de tipo mediterráneo, donde predominan los pinos piñoneros (Pinus pinea), las sabinas (Juniperus phoenicea), diversos matorrales (Halimium spp, Cistus spp, Rosmarinus officinalis, etc.).

Cuatro zorros machos adultos fueron capturados en la zona con lazos

de cuello y cepos Victor No. 2 forrados con material amortiguador. Las estaciones de trampeo se cebaron con atractivos olorosos (orina comercial de zorro y gato montés americano) y productos de origen animal (restos de pollo, de sardinas). Los animales se anestesiaron con una mezcla de clorhidrato de Tiazina (Rompún) y clorhidrato de Ketamina (Ketolar), en dosis de 3.75 mg. de cada producto por kg. de peso del zorro. Seguidamente fueron provistos de un collar dotado de un emisor de radio en el rango de los 151 Mhz. y marcado exteriormente con una cinta reflectante.

Dos o más radio-localizaciones se realizaron diariamente desde puntos fijos utilizando un vehículo todo-terreno. La posición de los animales se determinaba mediante triangulación. Los itinerarios de cada animal durante un día completo se obtuvieron en cada caso mediante 25 radio-localizaciones consecutivas espaciadas una hora.

Una vez al mes fueron contabilizadas las huellas que atravesaban un transecto de 1,300 m a lo largo de una cerca metálica. Los recuentos se realizaron 2 ó 3 días después de la última lluvia o bien, limpiando antes el transecto en una anchura de un metro con un aparato especialmente diseñado con este propósito.

La base cartográfica utilizada fue el mapa ecológico de la Reserva, publicado por Allier et al, (1974).

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se muestra, como a lo largo de 7 jornadas de seguimiento (cuatro a un solo animal, una a cada uno de los otros), los zorros marcados atravesaron el transecto, en uno u otro sentido, un total de 20 veces, lo que supone un promedio de  $2.9 \pm 0.7$  (error estandar) veces ind./día. Se aprecian también importantes diferencias de un día a otro (2 a 6 veces, para el individuo 1) y entre distintos individuos (de 0 a 6 veces). No obstante, hay que considerar el pequeño tamaño de las muestras, que quizá maximiza estas diferencias. Debe apreciarse

también la estrecha correspondencia entre los pasos en ambas direcciones (entradas y salidas), lo que sugiere que se trata de zorros machos estabilizados y residentes en la zona.

En el Cuadro 2 se presentan los datos obtenidos a partir de los censos de huellas realizados cada mes en el transecto citado. Como se aprecia, los resultados variarán grandemente según la información previa de que se disponga sobre el comportamiento de los zorros. Admitiendo los datos brutos obtenidos, resultaría que el número de zorros que atraviesa el transecto en cualquier dirección varía según cada censo entre 1 y 9. Si admitimos que son los mismos individuos que pasan en una dirección quienes pasan también en la otra, habría que dividir por 2 los resultados. Disponiendo, por fin, de la información suministrada por el radio-rastreo, habremos de dividir los resultados brutos por 2.9, promedio de veces que el mismo individuo pasa en cualquier dirección. Estos números últimos pueden dividirse a su vez por 1.3 (longitud del transecto en km) para obtener un índice de abundancia relativa expresado como ind./día/km.

Evidentemente los factores de corrección utilizados no pueden extrapolarse, pues variarán en el tiempo (e.g. estacionalmente) y en el espacio (e.g. distintos habitats) de acuerdo con los cambios en el modo de comportarse de los zorros. Por esta razón, el radio-rastreo se revela como un importante apoyo para corregir las estimaciones de abundancia derivadas de recuento de huellas. En caso de no disponer de los medios necesarios para emplear esta técnica, han de aceptarse los resultados con las debidas reservas.

El tipo de comportamiento de los zorros, sin embargo, no es el único factor que introduce varianza en el sistema. En la Figura 1 se muestra el "movimiento típico" diario de Vulpes vulpes en el sistema de dunas de Doñana, basado en el radio-seguimiento intensivo de los cuatro animales ( $n = 7 \times 25$  determinaciones horarias). El itinerario dibujado se ha obtenido promediando el desplazamiento de los animales para cada intervalo de una hora (lo cual, dicho sea de paso, puede ser utilizado

como un indicador de actividad) y considerando la orientación de los desplazamientos individuales. Sobre este itinerario hemos representado nueve transectos hipotéticos distanciados 200 m entre sí. Puede verse en la figura que la localización del transecto influye poderosamente en los resultados, dando lugar a una varianza desconocida en la densidad de huellas, especialmente cuando se trabaja con transectos improvisados (e.g. rutas de esquiar), que tal vez podría minimizarse calculando un promedio ponderado.

En la Figura 3 se han graficado los resultados numéricos de la simulación anterior. En concordancia con los patrones diarios de movimiento de los zorros de Doñana, la curva obtenida presenta un comportamiento bimodal, lo que indica que Vulpes vulpes tiene en Doñana más de un centro de actividad en su ámbito hogareño (ver Dixon y Chapman, 1980).

Como conclusión estimamos que el conocimiento de los movimientos diarios y los ámbitos hogareños de las especies a censar mediante contabilización de huellas deben ser tenidos en cuenta a la hora de valorar los resultados obtenidos. En el caso de que las estimas directas no se corrigieran, debería tratarse al menos de que los transectos quedaran situados fuera del (de los) centro(s) de actividad. En ausencia de equipo radio-rastreo, el mapeo de señales tales como excrementos y huellas, y el empleo de sebos con marcadores coloreados (Kruuk, 1978), pueden ser de mucha utilidad para estimar los movimientos de los animales.

Agradecimientos: R. Laffitte contribuyó de modo indispensable en este estudio, capturando los animales que J.F. Beltrán inmovilizó y radio-instrumentó. A. Catalán de Rau realizó las figuras. Tanto ella como las esposas de los otros dos autores nos proporcionaron una ayuda inapreciable, al ocupar su tiempo en favorecer el nuestro. Dos de los autores (J.I.S. y J.R.R.) dispusieron de sendas becas del Instituto de Cooperación Iberoamericana (España). El estudio ha sido financiado por el C.S.I.C. - C.A.I.C.Y.T. de España, como parte de un proyecto

integrado de investigación sobre los ecosistemas del Parque Nacional de Doñana. Virginia Sáyago mecanografió el original.

#### BIBLIOGRAFIA

- Allier, C., F. González y L. Ramírez. 1974. Mapa Ecológico de la Reserva Biológica de Doñana. CSIC, Sevilla, España.
- Alvarez, F., T. Azcarate, E. Aguilera, y R. Martin. 1981. Circadian activity rhythms in a vertebrate community of Doñana. XV Congr. Int. Fauna Cinegética y Silvestre: 379-387. Trujillo, España.
- Brand, C. Y., L.B. Keith, y C.A. Fischer. 1976. Lynx responses to changing snowshoe hare densities in Central Alberta. J. Wildl. Manage., 40(3):416-428.
- Dixon, K.R., y U.A. Chapman. 1980. Harmonic mean measure of animal activity areas. Ecol., 6(5):1040-1044.
- Kruuk, H. 1978. Spatial organization and territorial behaviour of the European badger Meles meles. J. Zool., Lond., 184:1-19.
- Maurel, D. 1983. Movements and space utilization in the fox (Vulpes vulpes) as studied by radiotracking in the forest of Chize. XV Congr. Int. Fauna Cinegética Silvestre: 421-426. Trujillo, España.
- Mech, D.F. 1979 Making the most of radio-tracking - A summary of wolf studies in Northeastern Minnesota. Pp.: 85-95. In: C.J. Amlaner, Jr, and D.W. Mac Donald (Eds.). A Handbook on Biotelemetry and Radio Tracking. Pergamon Press. Oxford, England.
- Mooty, J.J., y P.D. Karns. 1984. The relationship between white-tailed deer track counts and pellet-group surveys. J. Wildl. Manage., 48(1):275-279.
- Overton, W.S. 1971. Estimating the numbers of animals in wildlife populations, Pp.: 403-456. In: R.H. Giles (Ed.). Wildlife Management Techniques. The Wildlife Society. Washington, D.C. U.S.A.
- Pulliainen, E. 1980. The status, structure and behaviour of populations of the wolf (Canis l. lupus L.) along the Fenno-Soviet border. Ann. Zool. Fennici., 17:107-112.
- Sittler, O.D. 1965. Theoretical basis for estimating deer populations from automatically collected data. J. Wildl. Manage., 29(2): 381-387.

Tester, J.R., and K.L. Heezen. 1965. Deer response to a drive census determined by radio tracking. *BioScience*, 15(2):100-104.

Tyson, E.L. 1959. A deer drive vs. track census. *Trans. N. Amer. Wildl. Conf.* 24:457-464.

## LEYENDA DE LAS FIGURAS

Figura 1. Movimiento diario (24 hrs.) "típico" de zorro, Vulpes vulpes, (n = 7 determinaciones) en las dunas de Doñana (España). El inicio del recorrido se ha señalado con un círculo y el final con un triángulo. Sobre el itinerario se señala con línea punteada el transecto utilizado en el estudio. Con trazos completos 8 transectos hipotéticos. A la derecha de la figura se ha señalado el número de pasadas para cada transecto.

Figura 2. Representación gráfica del número de pasadas de zorros Vulpes vulpes, ante diferentes transectos (n = 9, uno es la valla y los otros ocho son hipotéticos). En abscisas el número de transectos y en ordenadas el número de pasadas. Con fines ilustrativos se ha señalado el promedio (3.4) total resultante del número de pasos/transecto.



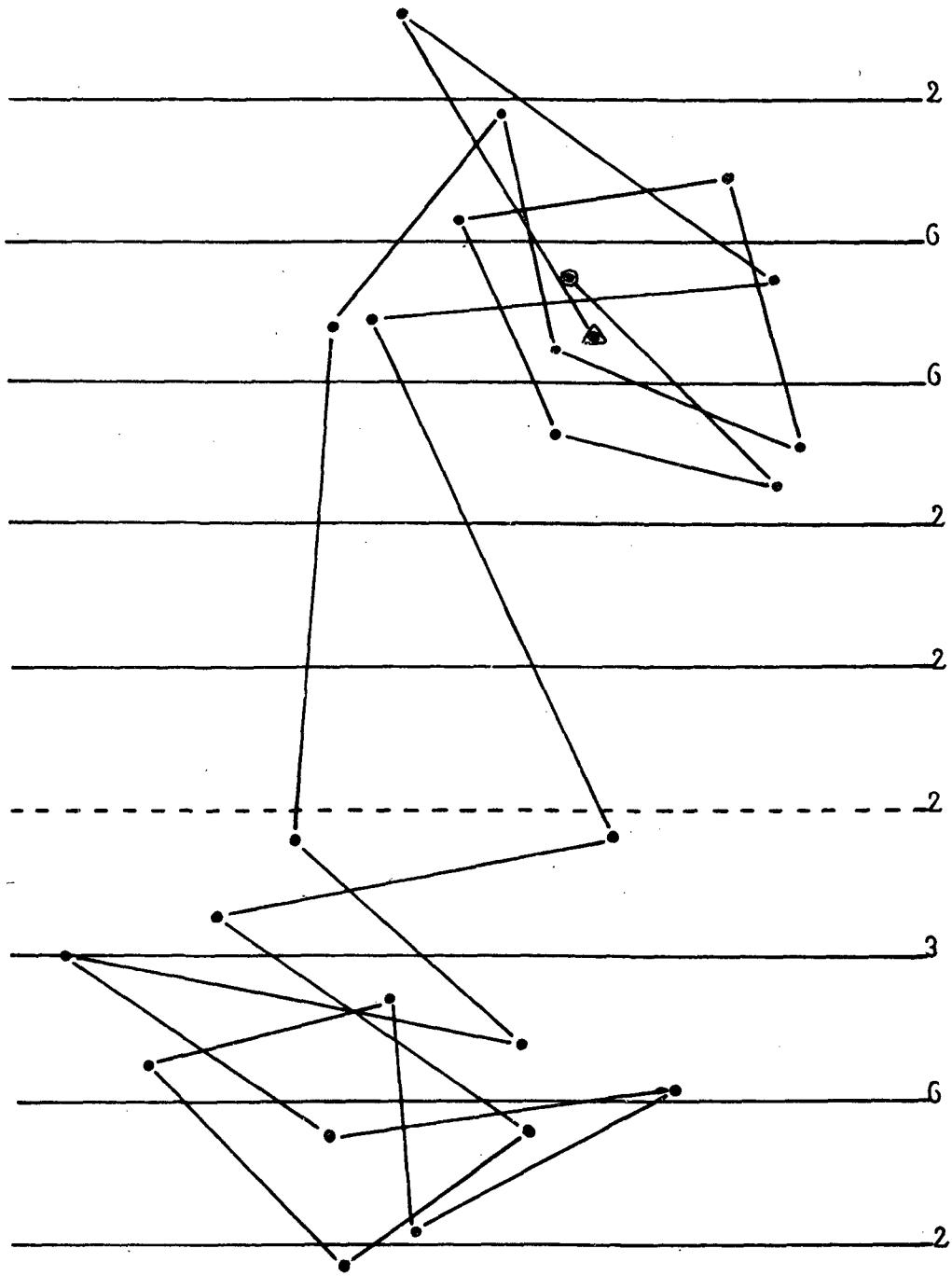


Fig. 1 Servín et al, Radio rastreo Carnívoros.

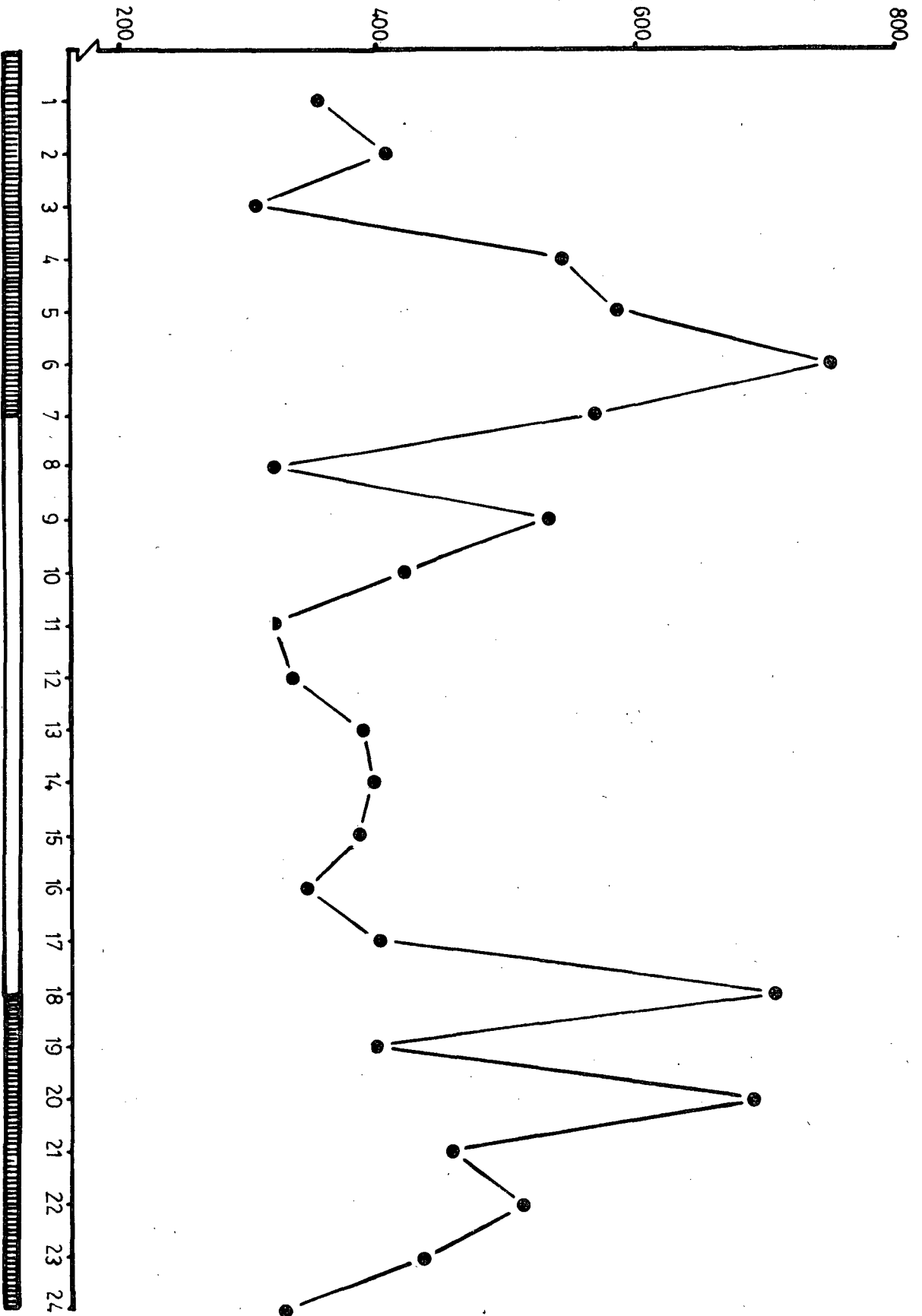
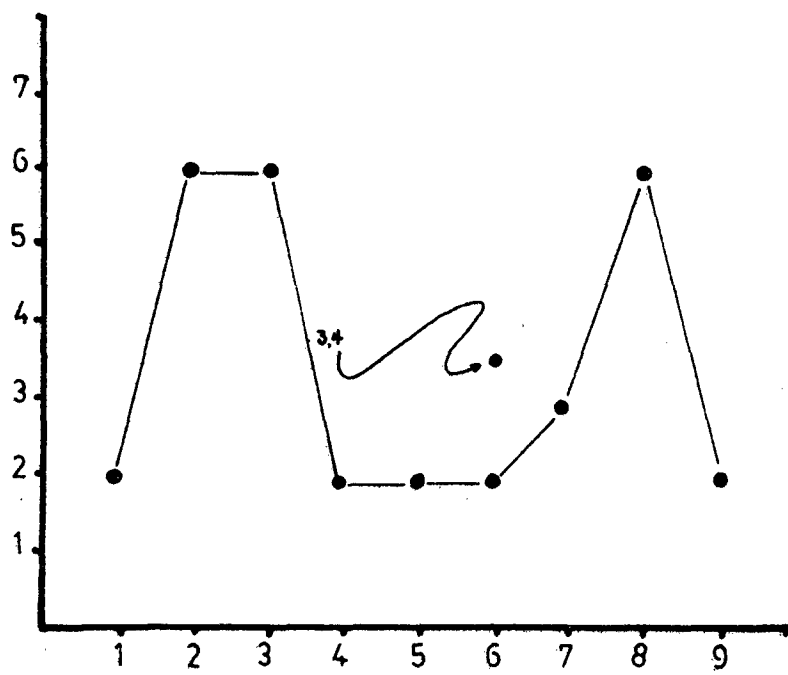


Fig. 2 Serván et al, Radio rastreo Carnívoros.



ZORRO (Servín, et al.)

CUADRO 1: Movimientos diarios detectados por radio-rastreo de los zorros machos adultos, a través de un transecto de 1300 m de longitud en el sistema de dunas de Doñana (España).

<u>INDIVIDUO</u>	<u>FECHA</u>	<u>ENTRADAS</u>	<u>SALIDAS</u>	<u>TOTAL PASADAS</u>
A	17-18 Dic. 84	1	1	2
A	16-17 Ene. 85	3	3	6
A	25-26 Ene. 85	2	2	4
A	18-19 Feb. 85	2	2	4
B	16-17 Ene.85	1	1	2
C	28-29 Ene. 85	1	1	2
D	28-29 Ene. 85	0	0	0
Promedio $\pm$ error estandar		1.4 $\pm$ 0.4	1.4 $\pm$ 0.4	2.9 $\pm$ 0.7

CUADRO 2: Resultados de los conteos de huellas, aplicación del factor de corrección y obtención de un índice de abundancia expresado como ind./km/día.

<u>FECHA CENSO</u>	<u>ENTRADAS</u>	<u>SALIDAS</u>	<u>TOTAL</u>	<u>TOTAL CORREGIDO</u>	<u>INDICE ABUNDANCIA</u>
Noviembre 84	3	3	6	2.1	1.6
Diciembre 84	1	0	1	0.3	0.3
Enero 85	3	2	5	1.7	1.3
Febrero 85	4	4	8	2.8	2.1
Marzo 85	5	4	9	3.1	2.4

## ANALISIS PRELIMINAR DE LA HERPETOFAUNA Y SU RELACION CON LOS TIPOS DE VEGETACION EN EL ESTADO DE MEXICO

José L. Camarillo R., Leandro J. Ramos V., Mario Mancilla M., Fernando Mendoza Q y Arturo González. Escuela Nacional de Estudios Profesionales - Iztacala, UNAM. México.

Los estudios realizados en la herpetología mexicana comprenden una gran variedad de temas, desde estudios ecológicos y taxonómicos hasta aspectos zoogeográficos y etnobiológicos. Sin embargo, dentro de los trabajos zoogeográficos, uno de los aspectos quizás más olvidado, sea el de la relación vegetación-distribución de los taxa. Aparentemente, es muy reducido el número de publicaciones y, colateralmente, la mayoría de ellos hacen referencia únicamente al habitat de las especies y no se profundiza sobre la distribución de la herpetofauna, en relación a la cubierta vegetal.

Dentro de los trabajos que se puede mencionar, se tiene los de Uribe y Gaviño (1979), en el cual se menciona el tipo de vegetación dominante en la Isla Ixtapa, Gro. y las especies herpetofaunísticas que en ella habitan. En 1980, Gaviño y Uribe hacen referencia a los anfibios y reptiles habitantes de la vegetación tropical del área centro de Michoacán. Duellman (1960) analiza la distribución de los taxa de acuerdo con la altitud, región y vegetación en el Istmo de Tehuantepec, Oax.; en 1965 el mismo autor analiza los aspectos antes mencionados, pero en la herpetofauna de Michoacán. Casas-A. (1984) considera la distribución de los anfibios y reptiles de la costa suroeste del Estado de Jalisco, relacionándola con la vegetación.

Para el Estado de México se han realizado dos trabajos: uno de ellos se efectúa en un declive meridional del Eje Neovolcánico, estudiando la distribución altitudinal y por tipos de vegetación (Camarillo, 1981). El segundo trabajo se realizó en un sitio con una mezcla de pino-encino y en él se discute la importancia de la vegetación en la distribución de la herpetofauna (Lemus y Rodríguez, 1984).

En el presente trabajo se pretende analizar, de manera preliminar, la distribución de la herpetofauna del Estado de México, en relación con la vegetación.

#### DESCRIPCION GENERAL DEL ESTADO DE MEXICO

El Estado de México es uno de los más pequeños en el país, al tener una extensión de 21,461 km<sup>2</sup>. Forma parte de la altiplanicie meridional en su parte norte y centro; se extiende en la cuenca del Valle de México, en su parte oriente y está dentro de la cuenca del río Balsas en su parte sur. En toda su extensión, se encuentran parajes altos y montañosos. Sin embargo, aún cuando la orografía del Estado es muy complicada y los sistemas montañosos están muy ligados entre sí en forma convencional, se distinguen cuatro conjuntos:

- 1) Sierra Nevada
- 2) Sierras de Jocotitla y Calimangacho
- 3) Sierras de Monte Alto y Bajo
- 4) El complejo montañoso circundante al Nevado de Toluca

Hidrográficamente, la Entidad está dividida en cuatro grandes cuencas:

- a) Cuenca del Río Lerma
- b) Cuenca del Río Balsas
- c) Cuenca del Río Pánuco
- d) Cuenca del Valle de México

Los principales tipos de vegetación los constituyen:

- 1.- bosque de coníferas
- 2.- encinar
- 3.- matorral xerofilo
- 4.- matorral de encino

- 5.- pastizal alpino
- 6.- pastizal ripario
- 7.- bosque mesófilo
- 8.- bosque tropical caducifolio
- 9.- vegetación acuática

Para propósitos de trabajo, este último tipo de vegetación se clasificó dentro de 3 rangos de altitud: vegetación acuática #1 (500-1500 msnm), vegetación acuática #2 (2000-2500 msnm), vegetación acuática #3 (300-4500 msnm).

#### METODOLOGIA

Para reconocer la composición herpetofaunística del Estado de México se utilizó la siguiente información:

- a) Datos de colecciones herpetológicas del Instituto de Biología, Facultad de Ciencias y Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.
- b) Registros en literatura.
- c) Trabajo de campo, durante un período de 4 años, en varias localidades del Estado, principalmente en la región Sur.

La vegetación se caracteriza de manera general, mediante la consulta de los trabajos de Matuda y Martínez (1979), Rzedowski y C. de Rzedowski (1979), INIF (1974) y DETENAL (1981) y mediante recolectas en el campo, en sitios representativos de la vegetación del Estado.

Con base en estos datos se construyó una matriz de similitud por tipos de vegetación, empleando en ello el coeficiente de Sorensen (Cox, 1980):



$$Cs = 2c/a + B$$

donde:

- a = número de especies en la vegetación A
- b = número de especies en la vegetación B
- c = número de especies comunes a ambas cubiertas vegetales.

Posteriormente, los valores de similitud se utilizaron en la elaboración de un dendrograma de similitud.

Los ejemplares herpetológicos colectados quedarán depositados en la colección del laboratorio de herpetología del Instituto de Biología. Por su parte, las plantas recolectadas están depositadas en el Herbario de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.

## RESULTADOS

La distribución de la herpetofauna en el Estado de México es de acuerdo a dos grandes unidades de vegetación: vegetación de áreas templadas y vegetación tropical (gráfica 1).

En el primer tipo de vegetación mencionado, el porcentaje de especies es muy similar, tanto para anfibios como para reptiles (gráfica 2 y 3); en anfibios, el porcentaje mayor corresponde a urodelos, 11%, (gráfica 3), y el menor porcentaje a los anuros, 4%, (gráfica 4). En reptiles, los lacertilios tienen el mayor porcentaje, 10%, (gráfica 6), seguidos por serpientes con un porcentaje de 6% (gráfica 7).

En la vegetación tropical el porcentaje mayor lo tienen los reptiles 33%, (gráfica 3), en anfibios su porcentaje es de 13% (gráfica 2) y dentro de estos últimos, los anuros destacan con un porcentaje de 14%, ya que no se conoce, hasta el momento, especie alguna de urodelo en la región tropical del Estado. Referente a los reptiles, las serpientes tienen un porcentaje mayor, 21%, (gráfica 7) que los lacertilios, con un porcentaje de 11% (gráfica 6).

Comparando la similitud herpetofaunística entre los tipos de vegetación se observa en el dendrograma (gráfica 8), cuatro vegetaciones muy similares en cuanto a su herpetofauna: herpetofauna de coníferas abeto (0.77), muy similar a la de encinos (0.52); matorral de encinos matorral xerófilo (0.47), con 7 especies compartidas; pastizal-vegetación acuática (0.47); bosque mesófilo-bosque tropical caducifolio.

## DISCUSION

El bosque tropical caducifolio tiene un gran porcentaje de especies comparado con la vegetación de áreas templadas; la mayoría de sus especies se distribuyen ampliamente en este tipo de vegetación y, ocasionalmente, ocupan otros tipos de vegetación. En cambio la herpetofauna del bosque de coníferas habitan también en otras cubiertas vegetales como por ejemplo, matorral xerófilo, encinar y bosque mesófilo.

Si se compara la herpetofauna del bosque de coníferas con la del bosque tropical caducifolio, se observa que el mayor porcentaje de reptiles es en la vegetación tropical y en anfibios el porcentaje para uno y otro es muy similar, casi equivalente. Probablemente la diversidad de reptiles mayor, en el bosque tropical, se deba a las condiciones climáticas y geográficas de la zona. En el caso de los anfibios, es factible suponer que el porcentaje entre ambas cubiertas vegetales sea similar, debido a la mayor prevalencia de urodelos en el bosque templado y un mayor porcentaje de especies de anuros en el bosque tropical.

La distribución de las especies en los tipos de vegetación de carácter templado es más amplia, al ocupar no únicamente un determinado tipo de vegetación, sino también dos o tres más. Aparentemente, la herpetofauna del bosque tropical es más restringida en sus movimientos altitudinales, ya que no ocupa otros tipos de vegetación ubicados altitudinalmente más arriba de su área.

Al parecer el bosque mesófilo, ubicado hacia la Cuenca del Balsas y localizado en las montañas del Eje Neovolcánico, representa el área del límite entre ambas herpetofaunas, tanto de la tropical como la de áreas templadas, en el rango altitudinal de 1400-1800 msnm.

## CONCLUSIONES

La distribución de la herpetofauna, en relación a la vegetación, presenta dos patrones bien definidos: uno en áreas con vegetación templada y otro en regiones de vegetación tropical.

El estudio de la relación vegetación-distribución de la herpetofauna es aún preliminar para el Estado de México, y es necesario ampliar el conocimiento en este sentido, a fin de tener las bases necesarias para la conservación y explotación adecuada de la herpetofauna mexicana.

Agradecimientos: Deseamos expresar nuestro agradecimiento a las siguientes personas de la ENEP Iztacala, por su ayuda en trabajo y laboratorio o apoyo docente: Dr. Fermín Rivera, Dra. Elsa Callejas, M. en C. G. Camarena, M. en C. Enrique Kato M. y Biól. Oscar Maciel.

Este trabajo fue apoyado por CONACYT, clave PCECBNA-021220.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Camarillo R., J.L. 1981. Distribución altitudinal de la herpetofauna comprendida entre Huitzilac, Edo. de Morelos y La Ladrillera, Edo. de México. Tesis Prof., ENEPI, UNAM.
- Casas-A., G. 1984. Anfibios y reptiles de la Costa Suroeste del Estado de Jalisco, con aspectos sobre su ecología y biogeografía. Tesis Doctoral, Fac. de Ciencias, UNAM.
- Cox, G.W. 1980. Laboratory manual of general ecology. W.C. Brown Co. Publ. USA.
- DETENAL, 1981. Síntesis geográfica del Estado de México. S.P.P., México.

- Duellma, W.E. 1960. A distributional study of the amphibians of the Isthmus of Tehuantepec, México. Univ. Kansas Publs. Mus. Nat. Hist. 13:19-33.
- \_\_\_\_\_ 1965. A biogeographic account of the herpetofauna of Michoacan, México. Univ. Kansas Publs. Mus. Nat. Hist. 15:627-709.
- Gaviño, G. y Z. Uribe. 1980. Vertebrados del rancho "El Riparito", Municipio de Arteaga, Michoacán, México. An. Inst. Biol., UNAM, Ser. Zool. 51(1):615-646.
- INIF, 1974. Inventario Forestal del Estado de México y D.F., SARH, México.
- Lemus, J.A. y J.L. Rodríguez. 1984. Estudio general de la comunidad herpetofaunística de un bosque templado (mezcla Quercus/Pino) del Estado de México. Tesis Prof., Fac. de Ciencias, UNAM.
- Matuda, E.E. y M. Martínez. 1979. Flora del Estado de México. Biblioteca del Estado de México.
- Rzedowski, J. y G.C. de Rzedowski. 1979. Flora fanerogámica del Valle de México. CECSA, México.
- Uribe, P.Z. y G. Gaviño. 1979. Vertebrados terrestres y vegetación dominante de la isla Ixtapa, Gro., México. An. Inst. Biol., UNAM. Sr. Zool. 50(1):659-675.

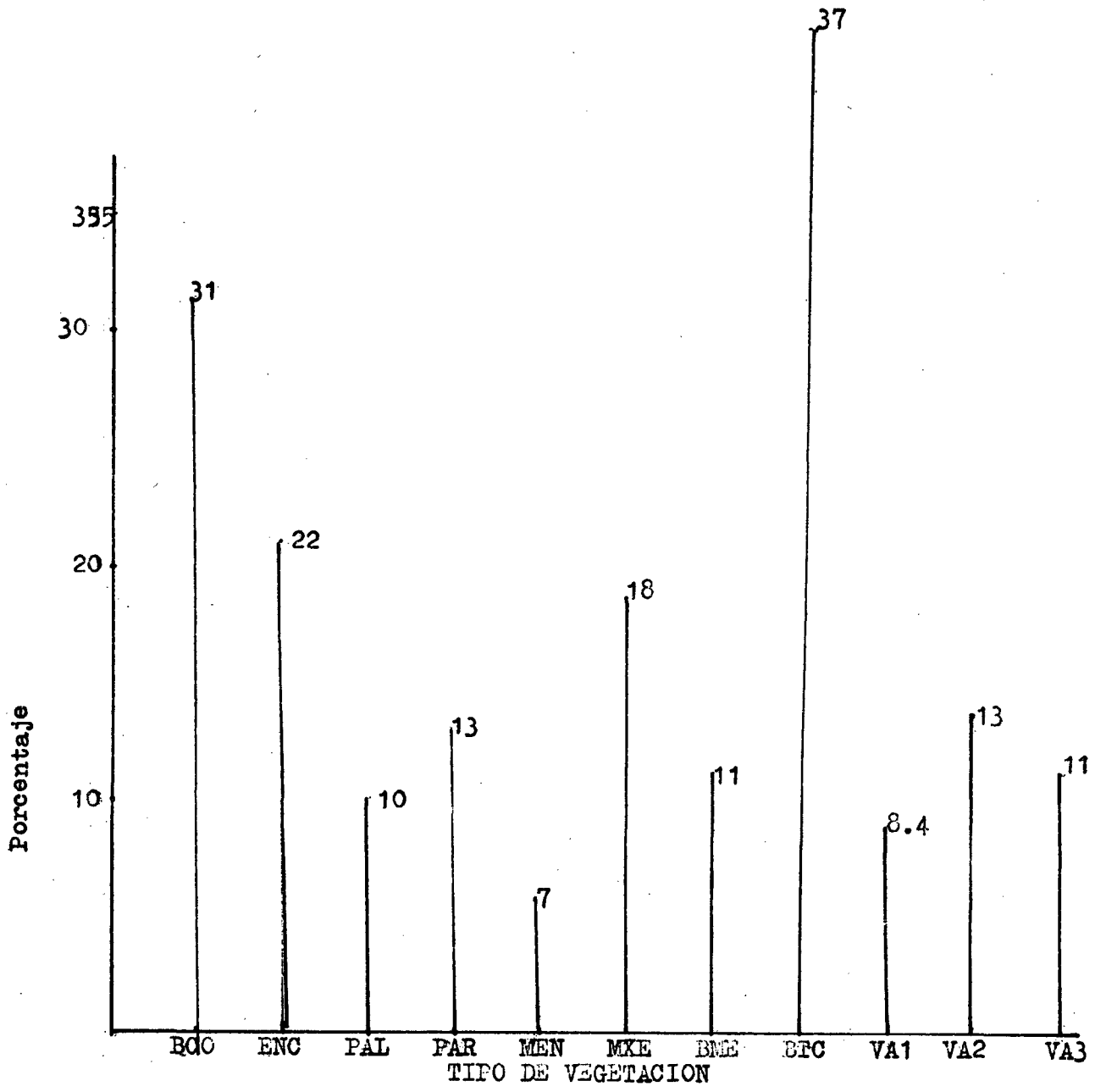


Tabla 1. Distribución de la herpetofauna en los tipos de vegetación del Edo. de México.

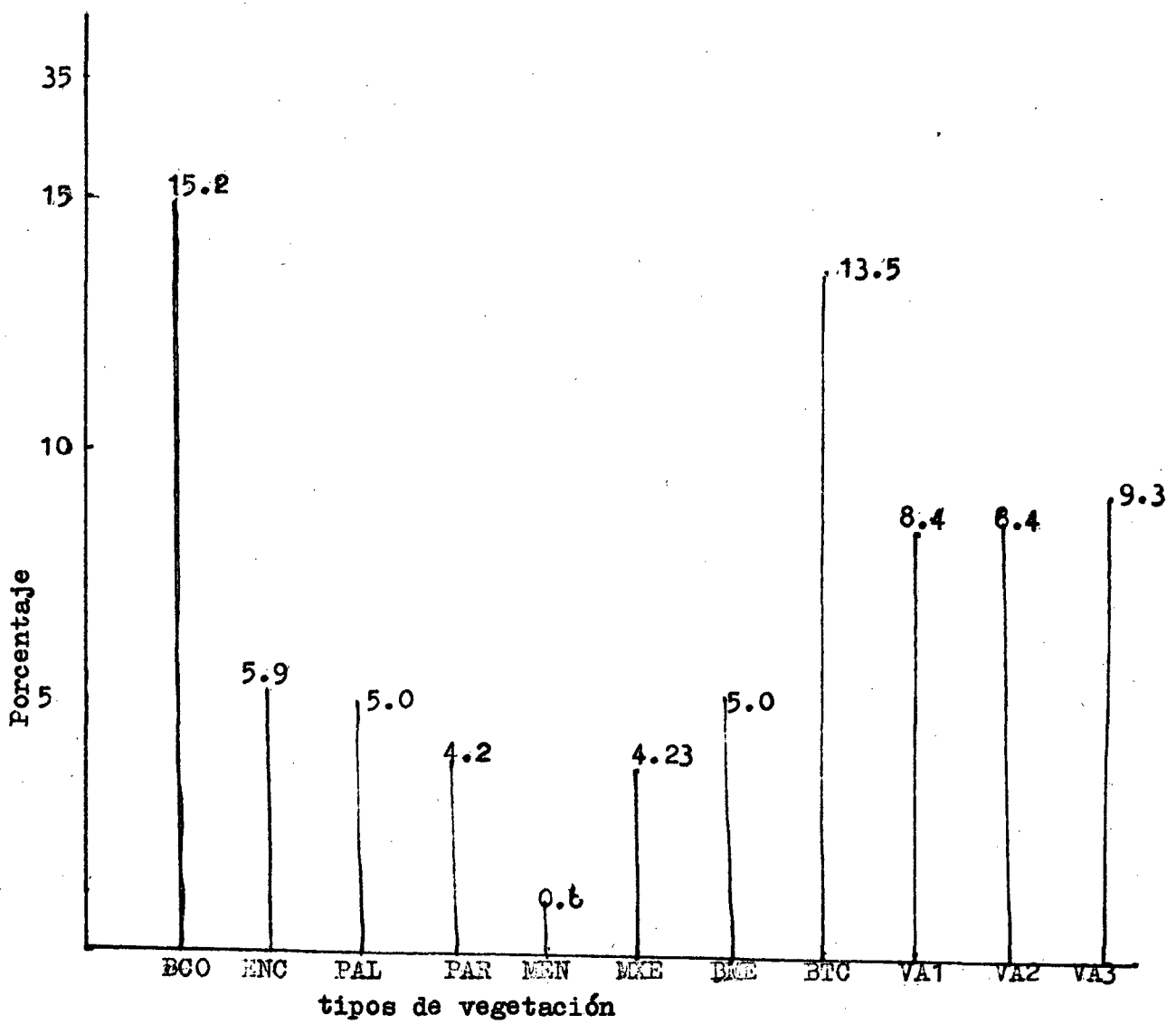


Tabla 2. Distribución de los anfibios, de acuerdo con la vegetación del Edo. de México.

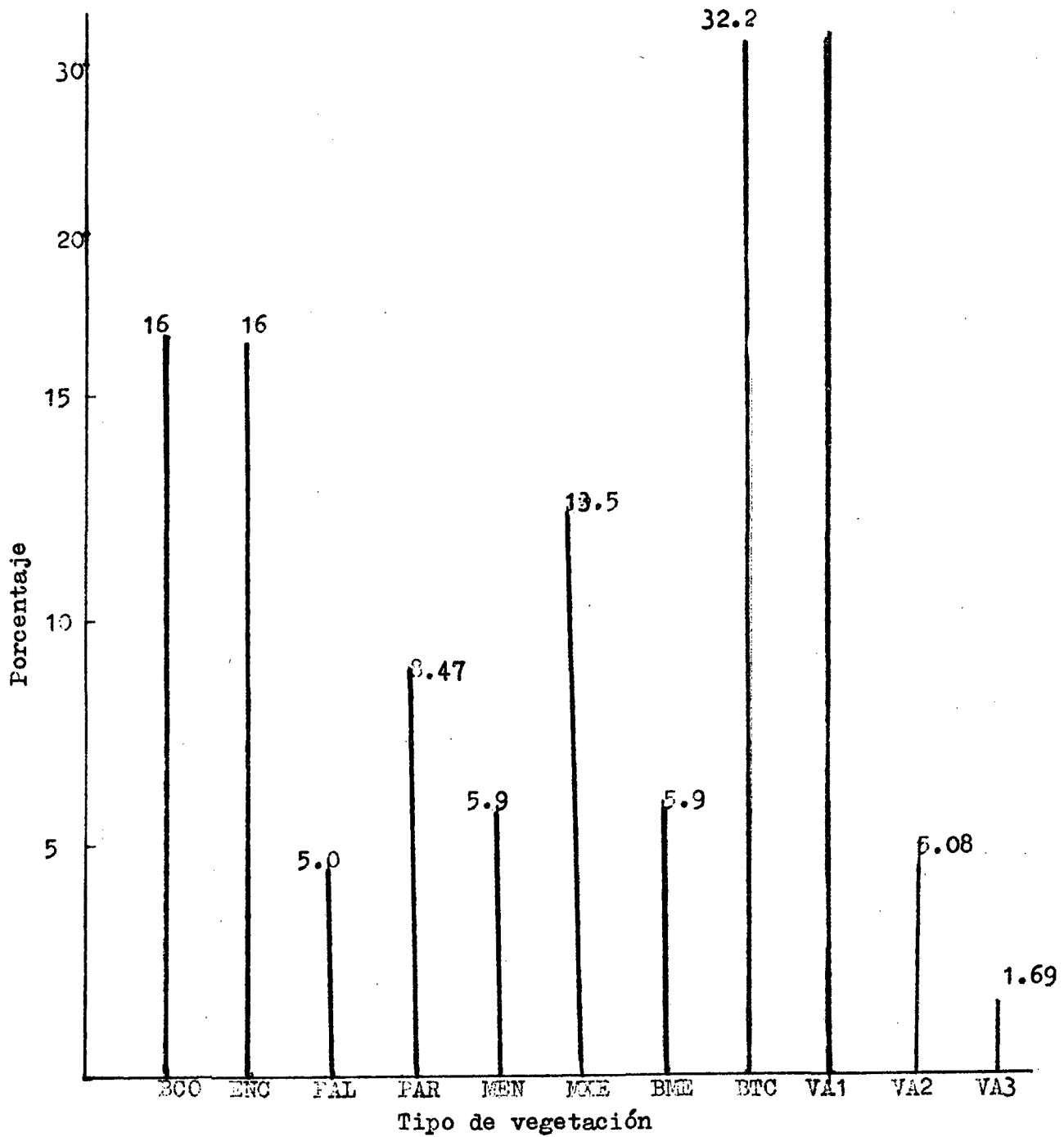


Tabla 3. Distribución de los reptiles, de acuerdo con la **vegetación** del Edo. de México

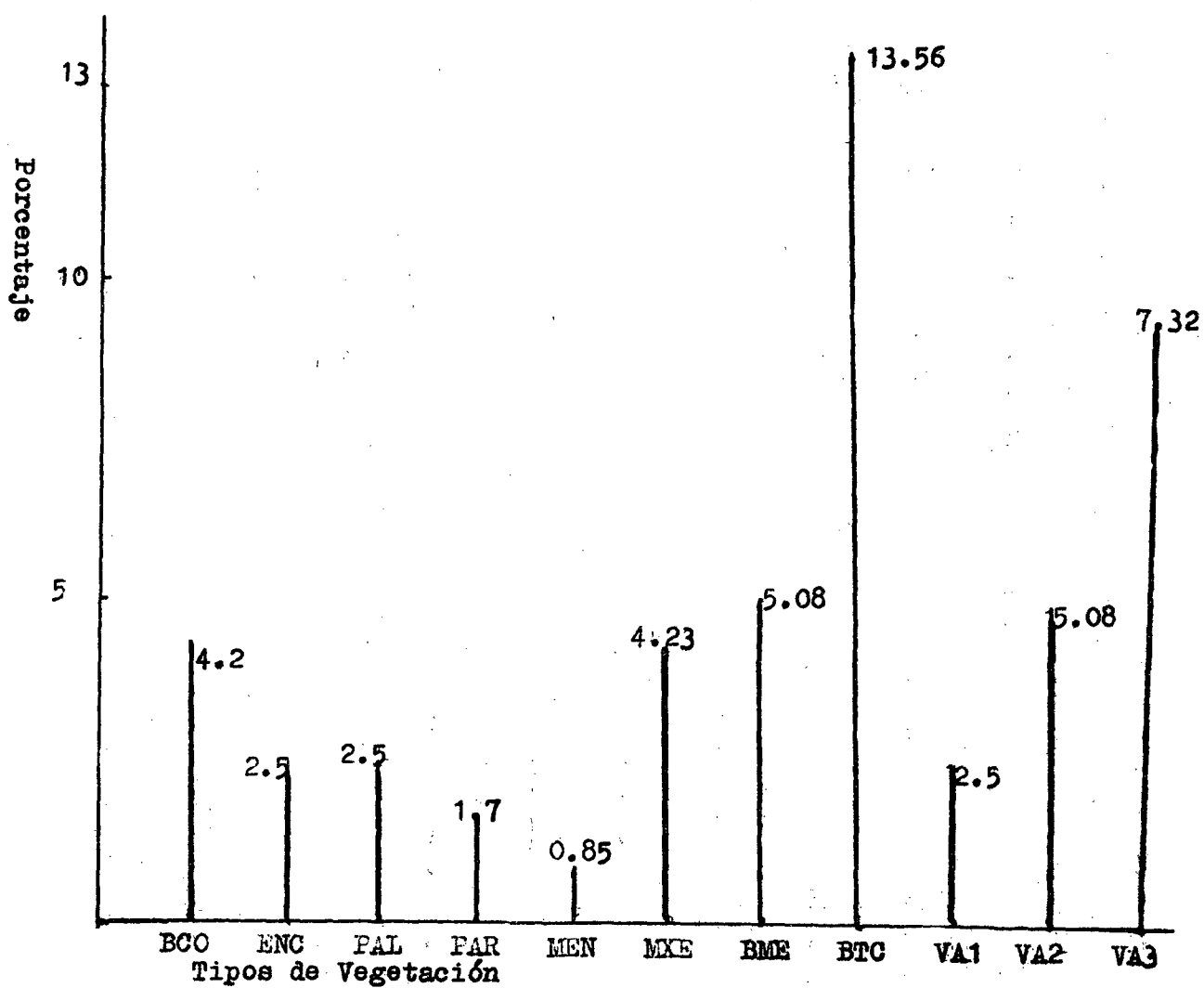


Tabla 4. Distribución de los anuros, de acuerdo con la vegetación del Edo. de México.



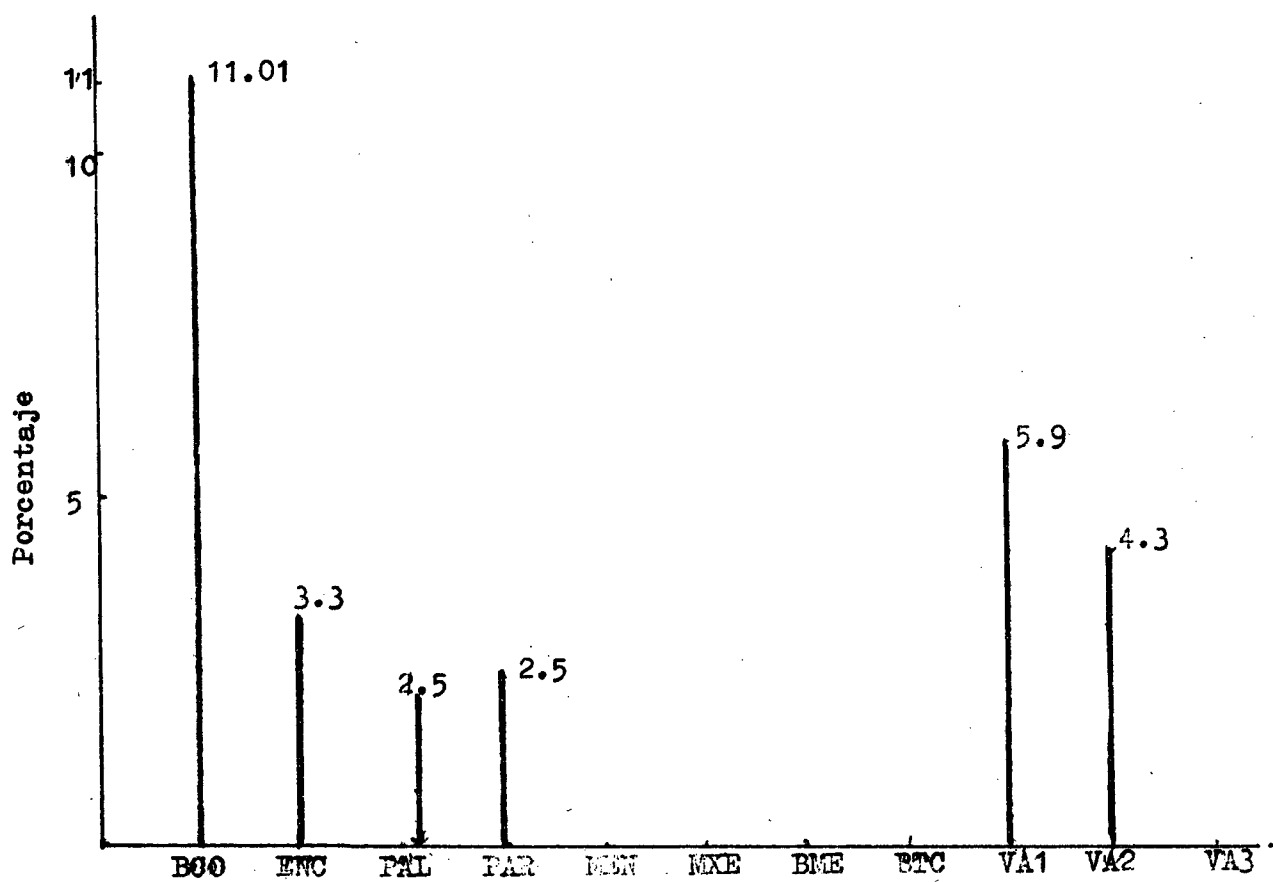


Tabla 5. Distribución de urodelos, de acuerdo con la vegetación del Edo. de México

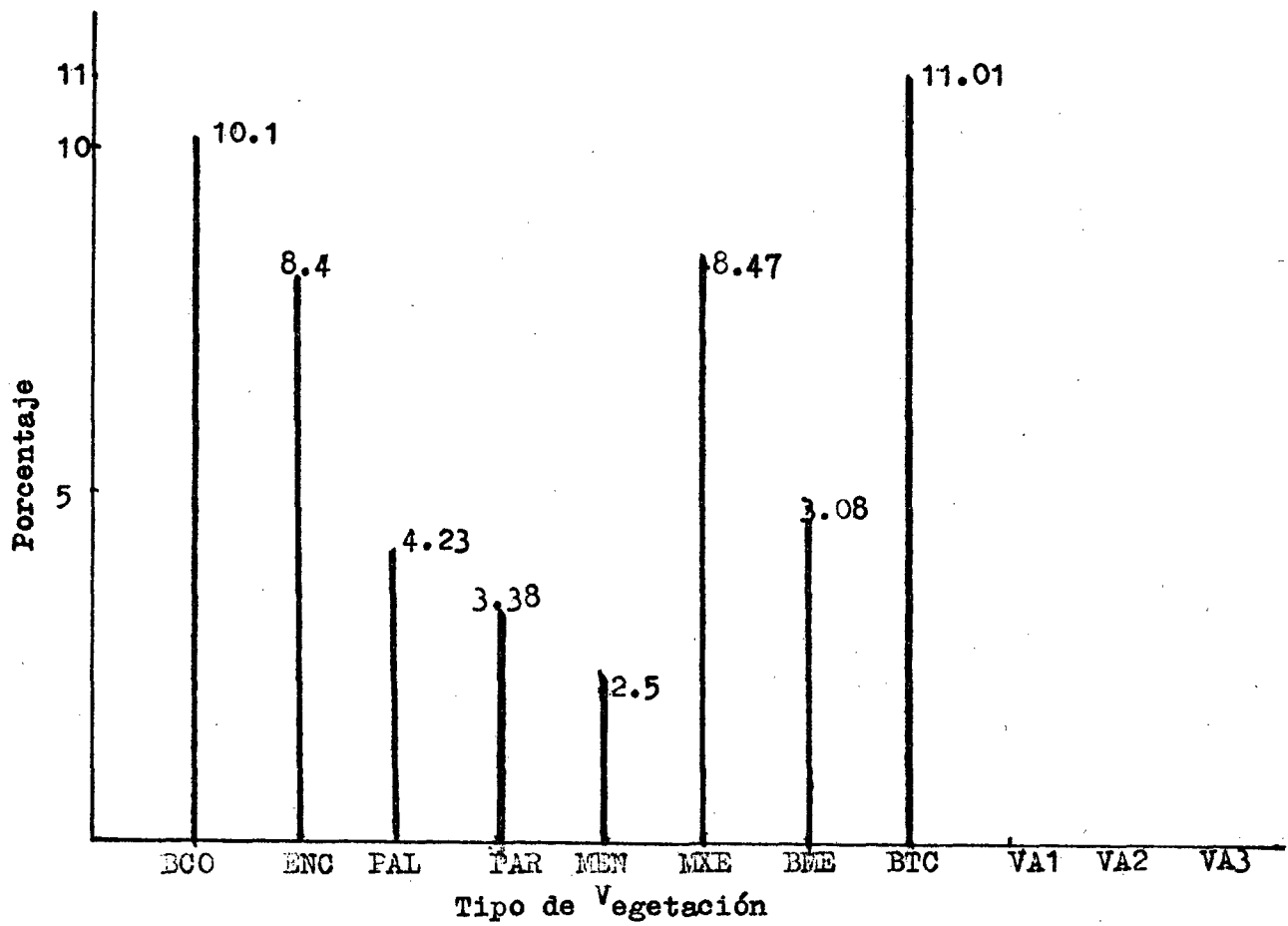


Tabla 6. Distribución de lacertilios, de acuerdo con la vegetación del Edo. de México

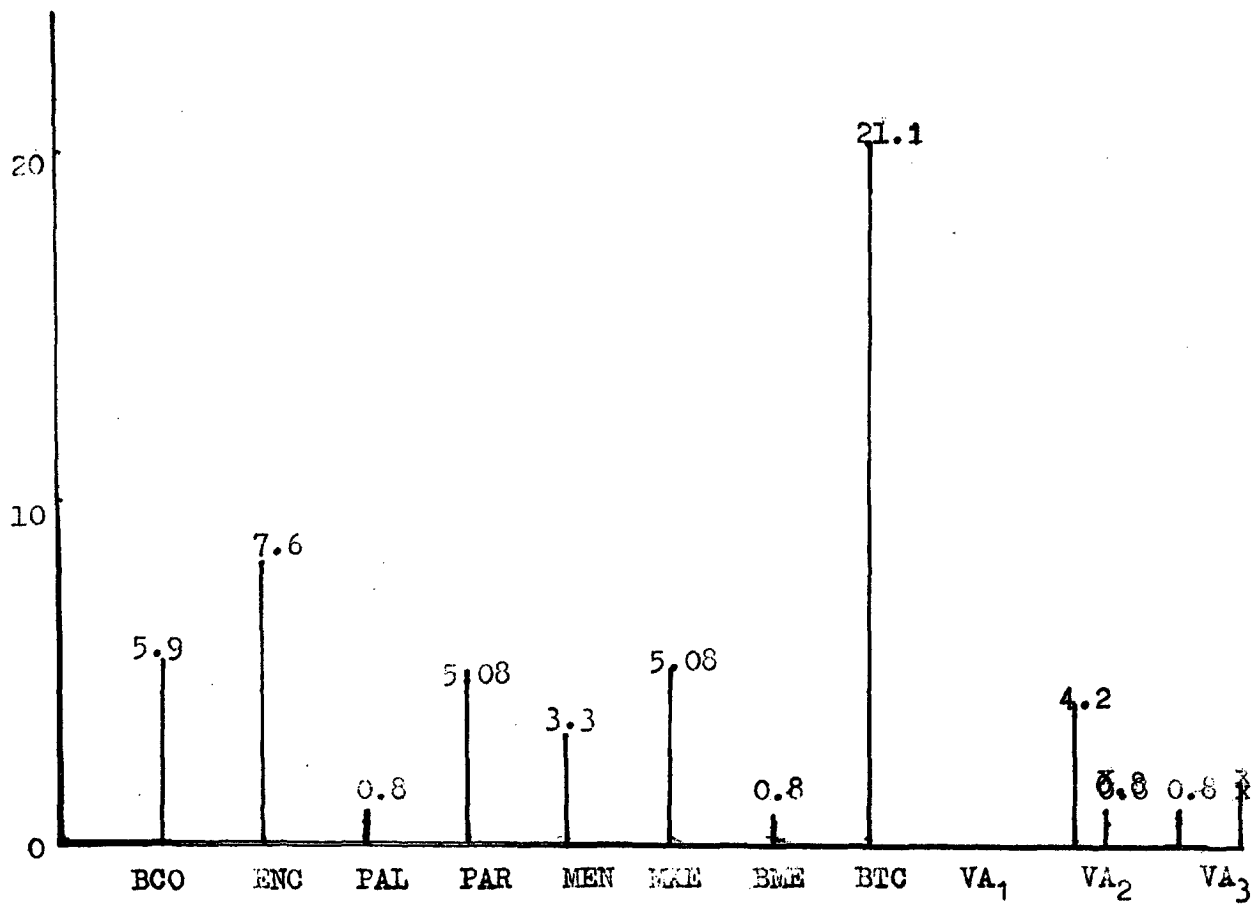
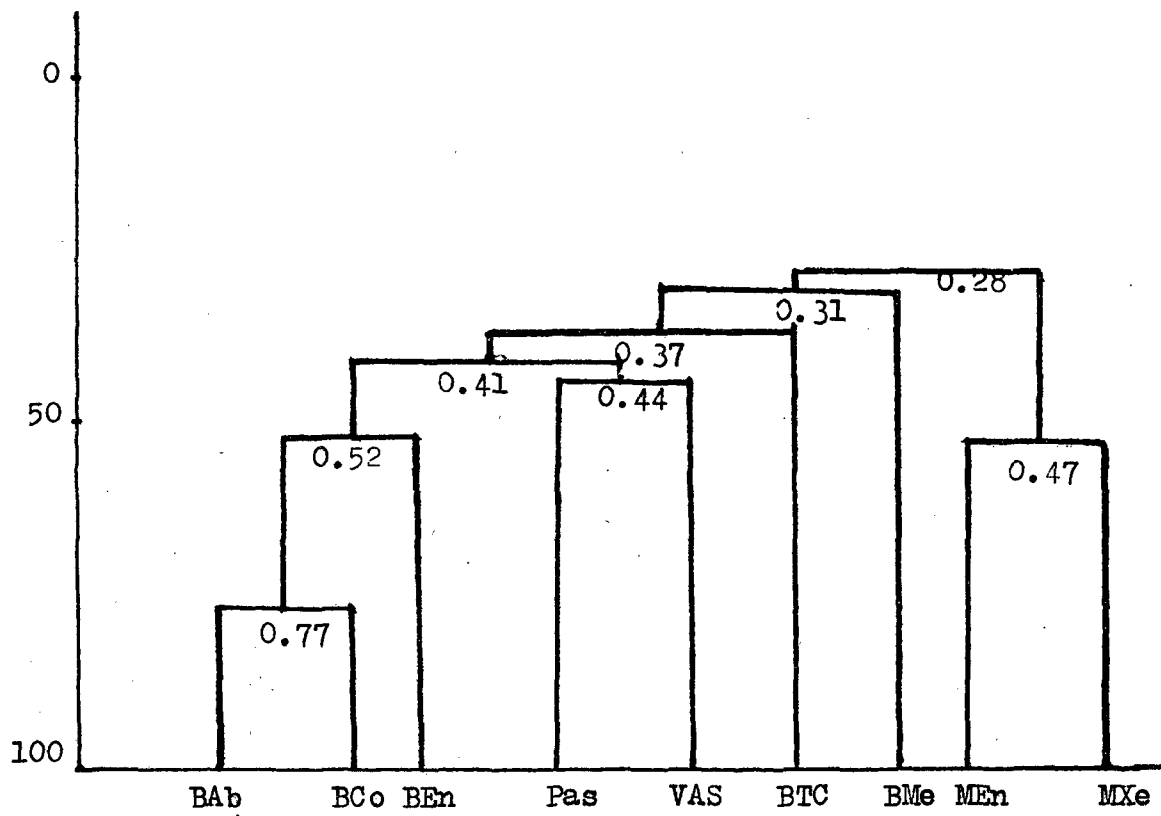


Tabla 7. Distribución de los ophidios y quelonios (x, xx = 1.69 )  
de acuerdo con la vegetación del Edo. de México.

Dendrograma 1.



RIQUEZA Y ENDEMISMO DE AVES Y MARIPOSAS COMO CRITERIO PARA DETERMINAR  
AREAS DE RESERVA. DATOS DEL ESTADO DE NAYARIT, MEXICO.

Patricia Escalante Pliego y Jorge Llorente Bousquets, Museo de  
Zoología, Facultad de Ciencias, U.N.A.M.

En numerosas reuniones científicas de la última década, a nivel nacional e internacional, se ha insistido en la urgente necesidad de contar con inventarios faunísticos completos; desde luego, distamos mucho de terminarlos por la carencia de recursos y tiempo, sin embargo, cuando pensamos en su formación lo hacemos en dos perspectivas: la primera es saber qué taxa existen representados hasta ahora en las colecciones biológicas y de qué áreas provienen y la segunda, de acuerdo al conocimiento de la distribución de los taxa de las áreas exploradas faunísticamente y como una implicación de la primera perspectiva, es determinar en qué áreas es necesario estudiar la fauna, mediante observaciones y recolecciones que nos permitan enriquecer y completar los inventarios requeridos. Tales inventarios pueden ser uno de los elementos básicos que a la vez de permitirnos saber qué tenemos, puedan ser los que nos posibiliten su conservación y uso de una mejor manera.

En este marco, la preocupación de algunos museos se ha orientado en ambas perspectivas. Ayudados de los medios electrónicos para manejar grandes conjuntos de información, muchos museos están computarizando sus colecciones, con el resultado de que fácilmente podemos saber qué tenemos y qué áreas están poco exploradas. Esta información, sumada al reconocimiento de áreas aisladas biogeográficamente con un alto grado de endemismo y gran riqueza, están siendo elementos de criterio importantes para que destaquemos áreas posibles de conservación, considerando la protección de especies particulares y la conservación del medio donde ellas ocurren y reconociendo la influencia antrópica y el acusado y generalizado deterioro ambiental, que son un peligro mayor para la extinción, no sólo de las poblaciones de las especies que conocemos y deseamos proteger, sino también de numerosos

taxa y de la comunidad total, que aún no nos percatamos de su existencia y utilidad futura. Por otro lado, habitualmente hablamos de fauna silvestre refiriéndonos sólo a subconjuntos de vertebrados; ésto debiera ser a lo más un modelo de estudio y contemplar a las comunidades animales completas.

Halffter, en 1980, propuso el planteamiento de un tipo de museo distinto al que tradicionalmente se había venido desarrollando; parafraseándolo nos referimos concretamente a sus dos alternativas propuestas que ya se han venido instrumentando en varios museos, incluyéndonos a nosotros:

La primera contempla el desarrollo de colecciones taxonómicas de faunas regionales o de áreas específicas, colecciones que pueden ser de gran valor e interesante consulta, sin abrumar por su extensión. La restricción ecológica es lo que hace atractiva a la colección, que puede ser científicamente muy significativa, sin plantear problemas excesivos de costo y personal en su conservación y manejo. Por otra parte, este tipo de colecciones promueven los estudios regionales que los países en vías de desarrollo necesitan para conocer bien su flora y su fauna, sus recursos bióticos. La segunda alternativa es la creación de colecciones restringidas, pero en este caso en sentido taxonómico, colecciones que corresponden a los intereses de un grupo de especialistas que trabajan en la institución.

Ambas alternativas y un concepto más moderno de museo, como instrumento derivado del quehacer taxonómico, han sido los que nos están conduciendo a la preocupación y al trabajo simultáneo de incremento de colecciones y áreas de reserva biótica. Los museos son valiosos en gran parte por sus colecciones, y éstas son indispensables en la investigación taxonómica. Al hablar de colecciones y a pesar de entender que la taxonomía no es únicamente morfológica, muchas personas piensan en cementerios de animales; por el contrario, las necesidades contemporáneas en el quehacer taxonómico inciden muy a menudo en caracteres no morfológicos, para lo cual necesitamos colecciones de animales vivos

e interactuantes en su ambiente, lo cual implica que es necesario tener garantía y contar con una muestra de los ecosistemas y hábitats que existen sobre la faz de la tierra, de modo que ellos contengan, de ser posible, muestras de las poblaciones de todos los taxa que hoy existen y donde podamos estudiarlas.

Un análisis somero del conocimiento faunístico de México nos llevó a reconocer que un conjunto de áreas disyuntas está pobremente conocido, con relación a otros hábitats y comunidades ecológicas. Este conjunto de áreas disyuntas ha estado sometida a una influencia antrópica muy severa, por la tala, la caza, la agricultura, etc., y es urgente inventariar muestras de lo que ahora queda de ella e intentar salvar algunas áreas.

Estamos hablando de áreas de alta precipitación pluvial, de mediana montaña, fisiográficamente abruptas y con la presencia básicamente del denominado Bosque Mesófilo de Montaña sensu Rzedowski. Tales condiciones ecológicas permiten situarlas en un mapa a manera de varios conjuntos aislados que llevan a predecir un alto número de endemismos y diferenciación taxonómica.

Los autores han podido esquematizar tal conjunto de áreas en un archipiélago intracontinental, biogeográficamente hablando, (el cual se presenta en la Fig. 1). Puede observarse que tales áreas se presentan en casi todas las unidades orográficas de la mitad sur de México, que presentan frentes húmedos o marítimos y que permiten el desarrollo de comunidades de Bosque Mesófilo de Montaña, Bosques de Encino y de Pino-Encino en altitudes entre los 900 y los 2300 metros.

La alta riqueza de la comunidad se debe a la presencia de elementos tropicales, boreales y autóctonos; éstos últimos se han originado y han evolucionado en las montañas húmedas de México, de acuerdo a Halffter (1978) y Reyes y Halffter (1978). Sin embargo, algunos son de origen tropical andino, que han o se están especiando en México y

Centroamérica (Llorente y Escalante, 1984). El alto endemismo es posible explicarlo teóricamente en razón de las condiciones de aislamiento a la que se encuentran sometidas muchas taxa estenotópicas a condiciones higrófilas mesoamericanas. Dentro del esquema de archipiélago continental hemos estado estudiando tres de las islas, siendo éstas la Nueva Galicia, Guerrero-Oaxaca y la Sierra Madre Oriental, y a largo plazo pretendemos obtener muestras de todas. Una de ellas, la que denominamos la Nueva Galicia, la hemos estudiado en su parte más extrema, que corresponde a la vertiente costera, centro-occidental, del Estado de Nayarit, representada por la Sierra de San Juan.

Hemos intentado que estos estudios faunísticos cubran a los vertebrados y a grupos higrófilos o dependientes de flora higrófila, pero hasta el momento sólo hemos garantizado atender los grupos de aves y mariposas, aunque en el Estado de Guerrero estamos cubriendo ya los taxa de Rhopalocera, Amphibia, Reptilia, Aves y Mammalia.

Debido a que el Bosque Húmedo de Montaña (en particular el Bosque Mesófilo) tiene una extensión reducida arealmente -pero extensa altitudinalmente- hemos planteado estos estudios de distribución local de la fauna en términos de distribución altitudinal, lo que nos ha permitido apreciar las cotas altitudinales de distribución y la preferencia por algunos intervalos altitudinales de los diferentes taxa.

Una de las singularidades que caracterizan a cada una de las islas reconocidas en nuestro esquema es el endemismo que se encuentra en varios taxa a nivel de raza geográfica o de especie. Inicialmente, con base en la literatura, los catálogos de colecciones y de recolectores disponibles y una revisión parcial de algunas colecciones, hemos recopilado los registros de fauna para las áreas que estamos estudiando, con el fin de reconocer qué fauna se puede enlistar, cuál de ella se puede considerar endémica y en qué áreas se ha insistido en las capturas y observaciones. En función de esto, nos hemos percatado que la vertiente sur y occidente de México pueden



considerarse las menos trabajadas faunísticamente y, por otra parte, en esta vertiente las comunidades no son totalmente continuas, lo cual invita a pensar en mayor número de endemismos, de acuerdo a la teoría alopátrica. Además, hasta fechas recientes eran muy escasas las zonas que se estaban considerando como áreas de reserva biótica, parques, etc., en esta zona submontana aislada.

El primer estudio de distribución altitudinal que hemos desarrollado con base en mariposas y aves en Nayarit, ha arrojado los resultados siguientes:

Para mariposas, el área de mayor endemismo corresponde al piso altitudinal de entre los 650 y los 1200 metros de altitud, principalmente en áreas de cañada protegida donde se desarrollan el Bosque Tropical Subperennifolio (650-750 m) y el Bosque Mesófilo de Montaña (750-1200 m), los taxa endémicos de la Nueva Galicia son: Euselasia aurantiaca ssp. nov., Dismorphia amphiona lupita, Pyrrhosticta victorinus ssp. nov., Consul electra ssp. nov., Pereute charops leonilae y Diatheria asteria. Todas ellas tienen sus más cercanas subespecies en las montañas de Guerrero y Oaxaca, las cuales son alopátricas.

Aunque no hemos tomado ningún índice de riqueza para las comunidades de mariposas que nos permitiera efectuar comparaciones "más precisas", ha sido fácil percatarnos de que el mayor número de presencias se registra en el Bosque Tropical Subperennifolio, en el piso altitudinal de 0 a 600 metros de altitud, y después sigue en esa misma comunidad y en el Bosque Mesófilo, en el piso altitudinal citado en el acápite anterior.

Por otra parte, hemos advertido que una combinación de ambientes perturbados y no perturbados, sin reconocer cantidades y proporciones de ello, aumenta la riqueza; pero los taxa muy estrechamente ligados a condiciones poco alteradas, ésto es, los endémicos, tienden a desaparecer cuando el área perturbada es proporcionalmente muy extensa.

Es por esta razón que hemos favorecido el primer criterio, es decir el endemismo, como indicador para determinar áreas a conservar, sobre todo considerando que en las áreas perimetrales de las superficies conservadas es donde la riqueza se incrementa, aunque sea por elementos ligados a condiciones secundarias del ecosistema.

En cuanto al grupo de aves, en el área de la Nueva Galicia, donde prácticamente encuentran su límite septentrional los bosques húmedos de nuestro interés, hemos encontrado lo siguiente: la riqueza de especies en el Bosque Mesófilo de Montaña disminuye comparándola con otras áreas más al sur que cuentan a la vez con una mayor extensión y menos discontinuidad. Entre las especies que no alcanzan esta latitud o que son sustraídas ante una barrera, predominan las de clara filiación austral, es decir, especies de los siguientes géneros: Grallaria, Automolus, Anabacerthia, Aulacorhynchus y Cyanolyca, por citar algunos. En cuanto a la riqueza del Bosque Tropical Subperennifolio, apreciativamente y comparando sólo especies, encontramos que se reduce menos con respecto al bosque anterior y es la fauna más rica de esta latitud. Su composición en elementos de filiación austral está mejor representada, encontrando, por ejemplo, especies de los géneros Ortalis, Crypturellus, Geotrygon, Cyanocorax, Sittasomus, Mamotus, y muchas más. En conjunto con las zonas perturbadas y de ecotono con que estas comunidades se encuentran, mantienen la mayor riqueza dentro de los ambientes terrestres.

Si bien puede disminuir relativamente la riqueza en esta isla submontana, es de notar que las poblaciones estenotópicas a estas comunidades presentan una divergencia taxonómica específica o subespecífica en los dos tipos de bosque húmedo, ratificando el carácter isleño de esta área y destacando su peculiaridad. Las aves que se distribuyen con este patrón de áreas disyuntas son: Thalurania colombica, Glaucidium minutissimum palmarum, Basileuterus culicivorus flavescens, Sittasomus griseicapillus jaliscensis, Geotrygon montana montana, y otras.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de estudios faunísticos nos puede llevar a resolver dos carencias del trabajo básico, que aún prevalecen para la Zoología en México: colecciones de estudio e inventarios de la fauna, que además de registrar la ocurrencia de las especies en las entidades, se determinen los patrones de su ocurrencia local y estacional.

Este tipo de estudios, además de dar elementos para el trabajo taxonómico y biogeográfico, puede ser muy útil para detectar las áreas de refugio de la fauna silvestre y propugnar por su conservación.

En el área de la Nueva Galicia no existía ningún área protegida hasta 1984. Siendo esta zona donde se encuentra el límite o la distribución periférica de comunidades de bosques húmedos de montaña que contienen riqueza y endemismo considerable, no deben dejar de tomarse en cuenta en un sistema de áreas protegidas del país. De acuerdo a nuestra experiencia, podemos recomendar y apoyar particularmente tres áreas a proteger en la Nueva Galicia: una en la Sierra de San Juan, otra en la Sierra de Autlán en Jalisco, y otra más en los declives costeros del Volcán de Fuego y del Volcán de Colima.

Por nuestra parte, esta vinculación, entre faunística y determinación de áreas protegidas, está logrando concretarse en el Parque Estatal de Omilteme, Guerrero. Esta zona está incluida en otra isla submontana húmeda y es importante biológicamente, no sólo por la riqueza y endemismo que posee en su flora y fauna, sino también por el carácter histórico de haber sido localidad base para la descripción de numerosos taxa de distribución local.

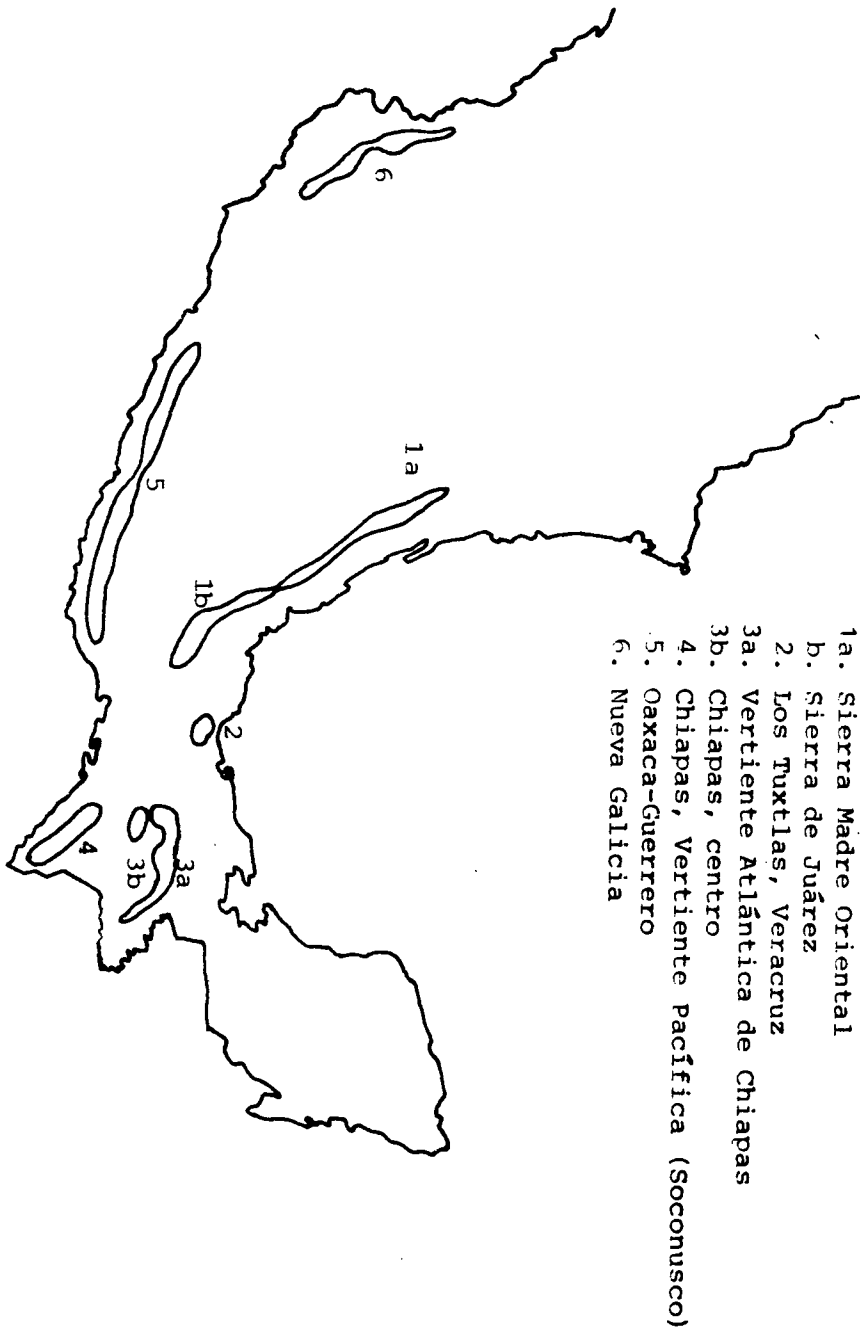
Recientemente pudimos conocer, a través de la Delegación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en Nayarit, las intenciones de preservar una zona en la Sierra de San Juan, Nayarit, a partir de la cota de los 1200 metros hacia arriba. Nos satisface bastante el que esta interesante zona se llegue a integrar a las áreas protegidas del

país; sin embargo, si no se incluye la zona desde los 600 metros de altitud, es decir, que abarque una parte del Bosque Tropical Subperennifolio y la zona de ocurrencia del Bosque Mesófilo de Montaña, faltará incluirse, en dicha reserva, el área de mayor valor faunístico por su riqueza y endemismo.

#### LITERATURA CITADA

- Halffter, G. 1978. El Mesoamericano, un nuevo patrón de dispersión en la Zona de Transición Mexicana. Descripción y análisis de un grupo ejemplo. *Folia Entomológica Mexicana*, 39-40:219-226.
- Llorente, J. y P. Escalante. 1984. Insular Biogeography of Submontane Humid Forests in Mexico. 1er. Simposio Internacional sobre Biogeografía de Mesoamérica. Mérida, Yucatán, México. Octubre 1984. En prensa.
- Reyes, P. y G. Halffter. 1978. Análisis de la distribución geográfica de la Tribu Proculini (Coleoptera, Passalidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 39-40:222-226.

Fig. 1. Islas Submontanas Mesoamericanas en México.



DESCRIPCION CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE LA COMUNIDAD ORNITOLOGICA DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO FUERTE Y ZONAS ADYACENTES DURANTE EL INVIERNO Y LA PRIMAVERA DE 1984. EJIDO LAS GRULLAS, MARGEN IZQUIERDA MUNICIPIO DE AHOME, SINALOA

Gonzalo Medina G., Aida Martínez C., M. Holmgren U., Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México.

AREA DE ESTUDIO

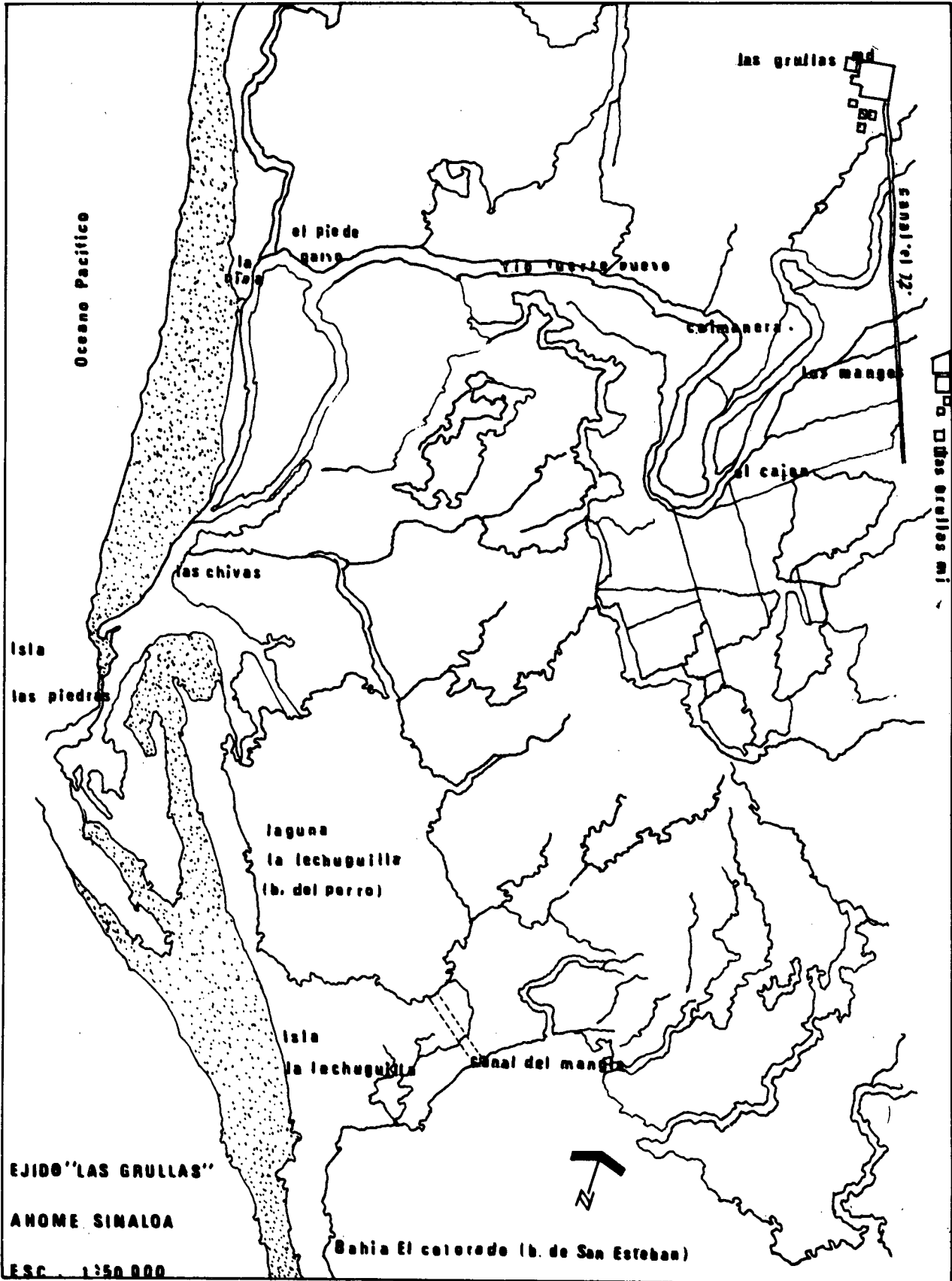
El ejido Las Grullas Margen Izquierda, se localiza políticamente en el Municipio de Ahome; en tanto, geográficamente, se ubica entre los 25°45' y los 25°52' de latitud Norte y entre los 109°28' y 109°18' de longitud Oeste. Su extensión superficial es de 12,389 ha, de las que alrededor del 65% están destinadas al cultivo de algodón, maíz y sorgo.

El Ejido es irrigado por el Río Fuerte (el más largo del Estado: 1,670 km) que a 11 km del poblado, en línea recta, vierte sus aguas al Océano Pacífico. La elevación del litoral es suave, como corresponde a los planos costeros, alcanzando en el poblado 4 msnm (Rubio, 1983, comunicación personal).

Ante la ausencia de una estación meteorológica en la zona de estudio, se reportan los tipos climáticos que otorga la carta DETENAL para sus estaciones 25 033 y 25 059, correspondientes a Los Mochis y Topolobampo el clima deberá ser aproximado al Bw (h') W (e') (Los Mochis) y al Bw (h') hw (e) (Topolobampo) (según Modificaciones al Sistema de clasificación climática de Köppen, E. García, 1964), aunque la influencia marítima (vientos y humedad) de que es objeto la región debe ser considerada.

ASPECTOS BIOLOGICOS

Las comunidades vegetales de la región pertenecen a la provincia florística denominada Planicie Costera del Noroeste (Rzedowski, 1978),



exceptuando los manglares y tulares, así como la vegetación ribereña; la forma original dominante se tipificó antaño como bosque tropical caducifolio. Sin embargo, hoy en día esta comunidad ha sido prácticamente erradicada por la actividad agrícola, siendo substituida por vegetación secundaria en diversos estadios sucesionales.

#### USO LOCAL DE LA FAUNA SILVESTRE

De acuerdo a apreciaciones personales y entrevistas con los habitantes del Ejido, se llegó a conocer que el uso del recurso ornitofaunístico es mínimo, los escasos indicios de aprovechamiento faunístico se resumen en la captura de codornices de Douglas y de Gambel con trampas rústicas por algunas personas que, en su mayoría, las consumen domésticamente y a baja escala, o las venden con el mismo objeto; a las esporádicas acciones cinegéticas sobre especies de pluma durante la estación de invierno, a la colecta de huevos de aves anidantes en las riberas del río y en los farallones rocosos fuera de la laguna y raramente a la captura de aves canoras y de ornato y a la cacería rústica (a palos o con rifles calibre .22) de conejos y liebres, siendo todo este tipo de ejercicio no sistemático.

La modificación sufrida por la localidad, a raíz de las prácticas agrícolas, aunque debió haber desplazado a algunas especies de aves, debido al poco interés local por el recurso, ha permitido la permanencia de otras de tipo antrópico y parantropico, llegando incluso a manifestarse como plagas agrícolas; tal es el caso de los patos pichihuilá, los gansos y los tordos que consumen granos y semillas de sorgo, maíz y algodón.

En lo relacionado a las zonas fluviales y lagunares que se distinguen en la zona, parecen, por su cobertura vegetal y superficie, entre otras razones, un reservorio natural de especies hidrófilas, tanto residentes como migratorias.

Debe notarse que esta riqueza zoológica tiende a desaparecer



paulatinamente de la región, encontrando a la fecha la erradicación de importantes especies como: la grulla gris (Grus canadensis), ave que da su nombre al Ejido, el jabalí (Dicotyles tajacu), el puma (Felis concolor) y la cada vez más esporádica presencia del ganso canadiense (Branta canadensis), el venado de cola blanca (Odocoileus virginianus) y el cocodrilo fluvial (Crocodylus acutus).

En virtud de la relevancia del área de estudio en este renglón, se manifiesta la necesidad urgente de efectuar un análisis cualitativo y cuantitativo de las poblaciones ornitológicas que allí se asientan, a fin de generar los fundamentos científicos básicos para señalar criterios administrativos de conservación y uso, que se reflejen en un aprovechamiento adecuado del recurso y aumenten las alternativas de desarrollo microrregional al disponer de elementos hasta hoy potenciales, así como fomentar la protección e impulso de poblaciones actualmente amenazadas o en peligro de extinción, que innegablemente conforma gran parte del patrimonio cultural y ecológico de la entidad. Este tipo de estudios es útil, también, para empezar a conocer el funcionamiento trófico de la comunidad y sus interrelaciones en la laguna, como elemento del sistema global.

#### METODOLOGIA

En la estación de invierno (febrero-marzo de 1984) y en la estación de primavera (junio de 1984) se recorrieron los dos márgenes del río, desde La Grullas M. I. hasta su desembocadura en el mar, caminando a lo largo de las riberas, recorriendo sus aguas en lancha. Se muestrearon también el estero de La Lechuguilla y la Isla de las Piedras, la franja costera entre la desembocadura del río y la Bahía del Colorado, esta bahía y la laguna La Lechuguilla (ver mapa de ubicación de transectos).

La identificación de las especies se realizó a través de su observación directa con binoculares de 8.35; 10 y 12.50, apoyada con el uso de guías de campo para identificación taxonómica y con el trampeo de

individuos con redes ornitológicas de 5.3 m y una luz de malla de 1 pulgada, mismas que se dispusieron en lugares estratégicos de la vegetación y el terreno ("Pasaderos").

Los distintos habitats se muestrearon a través de transectos trazados en las áreas con características más homogéneas. Se registro la hora de aparición de los individuos de cada especie y se mantuvo constante la velocidad de desplazamiento en el muestreo, para calcular la distancia entre cada grupo de individuos y la longitud total del transecto (Salas y Arrechea, 1981).

La descripción general de los habitats se realizó a través de las comunidades vegetales más representativas, para lo que se muestrearon las especies dominantes. Los ejemplares se identificaron con la asesoría del Laboratorio de Botánica de la UAM-X y se corroboró con la revisión de la colección del Herbario Nacional, UNAM.

La diversidad de especies de aves se calculó por transectos con los índices de diversidad de Simpson y Shannon-Wiener. Para comparar los resultados entre los diferentes habitats se utilizó el Análisis de Varianza y una prueba de efectos individuales (SNK).

Las similitudes entre los transectos se determinaron con el índice de Spatz, que es, al parecer, el más sensible a las semejanzas cualitativas y cuantitativas (Breton, 1972). Los resultados se compararon entre sí con el método de aglomeración de casos (programa BMDP2M), por medio de la computadora HP 3000 de la UAM-X.

Las densidades de población se calcularon por medio de dos métodos: el primero consistió en la estimación del área muestreada como el producto de la longitud del transecto por rango de visibilidad constante de 50 m a cada lado de la línea imaginaria del transecto (Emlen, 1978) y el segundo en el cálculo del área como el cuadrante de la longitud del transecto  $(d)^2$  (Salas y Arrechea, 1981). Para comparar los resultados entre las diferentes densidades de especies

de cada transecto se utilizó el Análisis de Varianza y una prueba de efectos individuales (SNK).

La disposición espacial de los organismos fue determinada por medio de la prueba de distribución de Poisson (Poisson, 1837, en Zar, 1974).

Además, se elaboró una lista general de vertebrados terrestres de la zona, obteniendo la información a través de rastros, comunicaciones personales (verificadas con guías de identificación), observación directa y el análisis de piezas cazadas en la localidad.

#### DISCUSION DE RESULTADOS

Como resultados de los muestreos realizados mediante la observación directa y la captura con redes ornitológicas en las estaciones de invierno y primavera, se identificaron 121 especies, ubicables en 18 órdenes y 41 familias, de las que el 53.3% corresponden a especies coligadas a los medios marinos, estuarios y fluviales, en tanto que el 46.6% restante pertenece al medio terrestre. Su identificación resulta más sencilla, dada su movilidad y hábitos casi en su totalidad diurnos.

La alta diversidad de la Clase Aves obedecería concretamente a los siguientes factores:

Posición zoogeográfica de la localidad

Efecto de corredor migratorio

Superficie hídrica

Baja presión de caza

Modificación del habitat

La confluencia de dos regiones zoogeográficas en la localidad, la neártica y la neotropical, aumenta la diversidad de las aves. Prueba de lo anterior lo manifiesta el hecho de encontrar conviviendo faunas

tan disímbolas biogeográficamente como el perico (Forpus cyanopygius) y el cuervo (Corvus brachyrhynchos o las codornices (Callipepla spp.) con las espátulas rosadas (Ajaia ajaja).

El área de interés queda comprendida en la extremidad inferior del vuelo Pacífico del Norteamérica. Es preciso hacer notar que conductalmente las aves evaden las elevaciones considerables, por lo que el plano costero occidental es un paso obligado, por lo que la diversidad local obedece en gran parte al incremento verificado por viajeros procedentes de Alaska, el Pacífico canadiense y estadounidense, el Oeste de las Rocallosas y los movimientos peninsulares de Baja California y entre ésta y el continente.

Esta condición migratoria se ve detenida definitiva o parcialmente por las lagunas, estanques y el Río Fuerte en el ejido Las Grullas y áreas circunvecinas.

Los 2,210 km<sup>2</sup> de superficie estuarina de Sinaloa representan el 17.6% del total nacional. La compleja línea de la costa, así como el numeroso caudal de vías fluviales componen un complejo lagunar estuarino, que dada su productividad primaria, el albergue que brindan las macrófitas emergentes y lo relativamente imperturbado de sus aguas componen, en parte, el habitat idóneo para, al menos, 8 familias ornitológicas. Independientemente de lo anterior, los movimientos de pleamar y bajamar dejan, alternativamente, al descubierto grandes extensiones limosas y arenosas, que brindan los pequeños invertebrados de que muchas especies dependen. Además, la irrigación de los campos agrícolas crea zonas anegadas donde escolopácidos, carádridos, recurviróstridos y anátidos, tanto locales como migratorios, aumentan tangiblemente la diversidad ornitológica con el incremento de la extensión del habitat acuático.

Como regla general, el Norte del país agrupa, en valores medios, a los tiradores con rifle (por el rango visual que permiten las condiciones generales del terreno) (Medina, 1979), lo que se refleja en una presión

cinagética dirigida hacia los mamíferos.

Otro factor significativo es el costo de los cartuchos; el calibre dominante es el .22 de fuego circular que, aunque prohibido legalmente por la Ley Federal de Caza, es de uso común en todo el agro mexicano, con un costo casi 10 veces menor que aquellos cartuchos idóneos para la cacería de pluma, limita la presión sobre las aves que no es posible deslumbrar en la noche y son rápidas voladoras. Resulta de lo anterior que la apropiación con armas de fuego no sea importante localmente. En la región existe intensificación de la actividad cinagética, sólo hacia los últimos meses del año y por parte de cazadores alóctonos que de manera ilegal con escopetas calibre .410; .16; .20 y .12 abaten gansos, patos, palomas y codornices, sin marcar un importante impacto negativo por lo corto de su actividad y su número reducido.

Existen, asimismo, a baja escala, el trampeo de aves (codornices, palomas y diversas canoras y de ornato) y la búsqueda de nidos de aves marinas (gaviotas) y de ribera (patos pichihuala, Dendrocygna bicolor y D. autumnalis) para consumo doméstico, aunque estas actividades tampoco se construyen como limitantes en la diversidad o abundancia.

El ejido Las Grullas Margen Izquierda posee una superficie actualmente de 12,389 ha., de las que aproximadamente el 65% están habilitadas para la agricultura (Rubio, com. per. 1983), la vegetación original descrita (Rzedowski, 1970, Op. cit.) hoy en día es relictual. Sin embargo, aunque existió el desplazamiento de especies tales como la grulla gris o cenicienta (Grus canadensis), el cambio micromedioambiental ha favorecido la propagación de otras al hacerles disponibles alimento y resguardo, tales como el zanate (Quiscalus mexicanus) y el sargento (Agelaius phoeniceus) entre otras que actualmente son plagas agrícolas. La paloma de ala blanca encuentra también bonanza en los agrosistemas, registrándose una postura de repuesto en caso de pérdida de la primera, dada la gran cantidad de granos disponibles. Es preciso hacer notar que los patos pichihuala y los gansos, en el Ejido, son conocidos

desvastadores de terrenos con granos cultivados.

Comparativamente, las estaciones de invierno y primavera muestran diferencias significativas en lo que a sus valores de diversidad se refiere.

Durante la época invernal el mencionado valor asciende como consecuencia del flujo migratorio septentrional, mismo que casi en su totalidad pertenece a familias acuáticas, en tanto que en la primavera, las cifras corresponden a grupos de aves terrestres que substituyen a las viajeras y que se presentan probablemente por la madurez de los cultivos que entonces comienza a tener lugar.

La ausencia de aves de presa y carroñeras en esta última estación es notable. No se observan, para entonces, zopilotes, aguilillas y halcones, ya sea a causa de desplazamientos locales de poca envergadura o quizá al incremento en el uso de pesticidas agrícolas, ya que fueron encontrados, en los alrededores, cadáveres de lechuza (Tyto alba pratincola) todos ellos en las cercanías de campos de cultivos. Los cadáveres presentaron, en común, pérdida del plumaje en grandes áreas.

A continuación se analizarán detenidamente las cifras de diversidad por transecto y estación:

#### ESTACION DE INVIERNO

En general, en el transecto 1 y sus réplicas, la diversidad es alta porque el área muestreada desde El Cajón hasta la desembocadura, presenta varios tipos de habitats como puede observarse en el cuadro (3).

El transecto 2 y su continuación, el 2.1, trazados en la margen izquierda del río entre Las Grullas y el Cajón, muestran grandes diferencias en las diversidades. El transecto 2 tiene un mayor valor,

debido a que el muestreo se efectuó dentro de las horas de alimentación, cubriéndose un área más extensa. Predominaron las especies acuáticas (52.38%) del total.

Los resultados obtenidos para los transectos 3 y sus continuaciones, 3.1 y 3.2, de la margen derecha del río, desde Las Grullas hasta El Cajón, tienen una explicación similar a la anterior. El transecto 3 tiene un índice de diversidad más elevado que el transecto 2, a pesar de haber sido realizado a la misma hora ya que ambos recorren las márgenes del río, posiblemente porque la margen derecha está menos perturbada por el tránsito humano. En este transecto predominan las especies con hábitos terrestres (56.52%) por la cercanía de las tierras de cultivo.

Las diferencias entre los transectos 2 y 4, el primero de Las Grullas al Cajón y el segundo desde El Cajón hasta Las Chivas, a lo largo de la margen izquierda, se atribuyen a las perturbaciones causadas por la actividad humana sobre el transecto 2, ya que es una vía de tránsito importante.

El transecto 5 muestra una diversidad relativamente baja porque se efectuó en lancha, lo que restringe el tipo de especies observadas a las que son acuáticas (82.35%) y las que ocasionalmente cruzan el cauce, provenientes de tierra.

El transecto 6, desde Las Grullas a Los Mangos, por la margen izquierda, atravesó por campos de cultivo anegados, lo cual atrajo a especies acuáticas (47.17%), tales como las familias Theskiornithidae, Scolopacidae, Charadriidae, Laridae, Rallidae y Recurvirostridae, que se alimentan de insectos y larvas.

La laguna de La Lechuguilla es un área menos perturbada, que ofrece protección a las aves, reflejándose en los índices de diversidad para los transectos 9 y 13. El estero de La Lechuguilla se muestreó desde un punto de observación estacionario (transecto 11) dadas las condicio-

nes del terreno (el fango alcanzó hasta más de 1 m de espesor, impidiendo desplazarse en el área) durante el período de bajamar, cuando los organismos bentónicos estaban al alcance de la depredación de una gran variedad de aves. Fueron identificadas algunas especies que sólo fueron vistas en esta área por lo restringido de su habitat: Agamia agamia, Numenius americanus, Casmerodius albus y Recurvirostra americana (ver gráfica 20). La peculiaridad del método de muestreo en esta zona, impide su comparación con las zonas restantes.

La Isla de las Piedras presenta, al menos, tres comunidades vegetales diferentes, como dunas arenosas, con presencia principalmente de especies rastreras como Saueda fruticosa, Salicornia pacifica y Allenrolfea occidentalis, manchones de mangle (Laguncularia racemosa y Avicennia nitida) y chaparral de dunas costeras, que se muestrearon separadamente. El manglar (transecto 10<sup>a</sup>) tuvo una diversidad de especies más rica que el habitat de dunas (transecto 10<sup>b</sup>) porque muchas aves encuentran sitios para descansar en los manglares. En las dunas predominaron especies acuáticas (62.50%) a causa de la cercanía al mar y a las exigencias de adaptación que este medio impone (ver gráfica 19), aunque se recorrió una longitud mayor (1.56 km). El chaparral de dunas costeras (transecto 10<sup>a1</sup>), producto de lo reducido del área muestreada (0.43 km) y de la hora en que se trabajó (durante el mediodía), tiene un índice de diversidad más bajo que el resto de los transectos realizados en la isla, debido a que con el incremento de la temperatura las aves permanecen en las áreas de reposo.

Se observó a la especie Polioptila melanura que se restringe al habitat de dunas.

El transecto 10 atravesó por todos los tipos de habitats (2.26 km), lo cual se ve reflejado en el índice de diversidad más elevado.

El transecto 12 tiene una alta diversidad por la variedad de comunidades vegetales, compuestas por especies de las familias: Cactacea, Celastraceae, Chenopodiaceae y Euphorbiaceae con suelos salitrosos-are-



nosos, rodeados por un canal de riego con Avicennia nitida en sus orillas. La proporción entre terrestres y acuáticas (44.44% y 55.55%, respectivamente) es equitativo, debido a lo anterior.

#### ESTACION DE PRIMAVERA

Los transectos 6, 17, 17<sup>a</sup> y 17<sup>b</sup>, que atraviesan por campos de cultivos entre Las Grullas y Los Mangos, presentan valores altos. Los porcentajes más elevados corresponden a especies con hábitos terrestres (ver gráfica 27, 42, 43 y 44), que se ven atraídas por los cultivos de sorgo en semilla, las floraciones de algodón y los insectos que en ellos viven, que utilizan como fuentes de alimento. El transecto 6 tiene una diversidad más rica en la estación de primavera que en la de invierno, por las razones ya explicadas.

El transecto 7, a orillas del cauce del río, muestra una alta diversidad, pero las cifras de ambos índices son menores que las encontradas en habitat de cultivo. Esto puede deberse a la estrechez de la franja de vegetación secundaria y a la atracción que producen los cultivos como sitios de alimentación. Las especies dominantes son de hábitos terrestres (55.57%). En comparación con la estación de invierno, la diversidad es mucho mayor en la primavera, por su cercanía a los campos de cultivo y a la época reproductiva de algunas especies (Zenaida asiatica, Cardinalis cardinalis, Quiscalus mexicanus y Tyrannus melancholicus).

En el estero de La Lechuguilla (transecto 11) se presentaron especies que sólo se observaron en este sitio: Numenius americanus, Numenius phaeopus y Ajaia ajaja y otras de rango muy restringido como el Butorides striatus. Las diversidades en invierno y primavera son semejantes, predominando las especies acuáticas que encuentran protección y alimento en esta zona.

En la zona costera, a 200 m de la orilla (transecto 14 y 14<sup>a</sup>), se observaron 7 especies marinas de hábitos costeros y una especie de

hábitos pelágicos.

En la laguna La Lechuguilla (transecto 13) la diversidad es alta, predominando las especies acuáticas (80%) aunque la abundancia de las especies marinas es mayor. En estos resultados hay que considerar que el muestreo se vio forzado, debido al bajo nivel de las aguas, a realizarse por el centro de la laguna, lo cual reduce considerablemente la posibilidad de observación, pues las aves suelen protegerse en áreas cubiertas de vegetación. Nuevamente se encontró que la diversidad en el muestreo matinal es mayor que en de la tarde. En primavera, la riqueza de la avifauna observada fue más alta que en el invierno (ver cuadros 1 y 2) porque el transecto tuvo una longitud mayor.

En el transecto 15 (Bahía del Colorado) su diversidad es baja por la hora de muestreo ya que se realizó en las mismas condiciones del transecto anterior.

El canal #72 (desde La Grullas hasta Los Guayabos) transectos 16 y 16<sup>a</sup> que atraviesan por zonas de cultivo, presentando algunas zonas anegadas con crecimiento de tule que representan refugios para algunas aves acuáticas, reflejándose en sus índices de diversidad altos. En el matorral xerófito no hay variaciones en las diversidades calculadas para las dos estaciones del año; sin embargo, en primavera predominan las especies terrestres (85.72%) por la época reproductiva de Chordeiles minor, Zenaida asiatica y Cardinalis cardinalis.

En las dunas (transecto 10<sup>b</sup>) hubo una mayor diversidad en primavera que en invierno (ver cuadros 1 y 2), incrementada por especies terrestres (61.53%), posiblemente por la época reproductiva de algunas especies como Zenaida asiatica, Cardinalis cardinalis y Quiscalus mexicanus, a diferencia de la estación de invierno, en que predominan las acuáticas.

En resumen, la diversidad se vio afectada por el tipo y hora de muestreo y, como ya es conocido, por las características estructurales

del habitat y por las estaciones del año.

Con base en los resultados del análisis de varianza del índice de diversidad practicado en la estación de primavera, se puede afirmar que hay diferencia significativa entre los transectos trazados en habitats diferentes. Mediante la prueba SNK, se encontraron las diferencias entre cada transecto.

En el índice de diversidad de Shannon-Wiener hay diferencias entre los siguientes transectos:

El 10<sup>b</sup> (Isla de las Piedras) y el 11 (Estero de la Lechuguilla), ya que el segundo transecto es un punto de observación, esto es, un sitio que por su terreno (fangoso) imposibilita el desplazamiento, por lo que tiene un carácter estacional.

La zona costera (transecto 14) y el 17 (Las Grullas hasta Los Mangos, por el cause del río) son diferentes porque el tipo de muestreo fue, asimismo, diferente. El primero por lancha, abarcando una longitud de 11.60 km y el otro terrestre, midiendo 1.16 km.

La Bahía del Colorado (transecto 15) y Las Grullas hasta los Mangos, por el cauce del río (transecto 17), por sus diferentes habitats (uno lagunar y el otro atraviesa por campos de cultivo) muestran diferencias en su diversidad.

El transecto 16 (canal #72) y el 17 (desde Las Grullas hasta Los Mangos, por el cauce del río) presentan diferencias porque el primer transecto, además de tener cultivos, tiene tierras anegadas y su desigual longitud, lo que repercute en una diferencia cuantitativa.

El cálculo de las densidades poblacionales fue realizado para cada especie por transecto, no lográndose una estimación global por especie para cada tipo de habitat, confiable, producto del escaso número de transectos trazados en cada uno de ellos (un máximo de 5).

Las densidades obtenidas con el área calculada por el primer método fueron menores que las obtenidas con el segundo, seguramente debido a que se sobreestimó el rango de visibilidad.

En invierno las especies más densas fueron: Zenaida asiatica ( = 20.76) Callipepla douglasii ( = 74.31) y Larus delawarensis ( = 19.93), mientras que en primavera fueron, Agelaius phoeniceus ( = 10.26), Tyrannus melancholicus ( = 5.64), Zenaida macroura ( = 7.52) y Zenaida asiatica ( = 6.02).

El análisis de varianza de los resultados obtenidos para las densidades en las estaciones de primavera e invierno muestran diferencia significativa entre los transectos. Por la prueba SNK se encontraron las diferencias entre estos.

En invierno, el transecto 3 (desde Las Grullas al Cajón Margen Derecha) con el 1, 2, 4, 5, 7, 10 y 12 , se hallaron diferencias por el ingreso de aves acuáticas migratorias septentrionales y el arribo de la Zenaida asiatica y Columbina passerina que tienen altas densidades.

En primavera, el transecto 7 (de Las Grullas M.I. hacia San José, a orillas del río, arrojó diferencias con el 1, 10<sup>b</sup>, 13 y 14, ésto puede ser debido a que en el transecto 7 se encontraba una zona de anidación, reflejándose en altas densidades ornitológicas.

El transecto 16 (canal #72) con 1, 10<sup>b</sup>, 13, 14, 15 y 17 es diferente porque el habitat terrestre modificado por tierras de cultivo anegados, proporciona condiciones óptimas a escolopácidos, a carádridos y recurviróstridos, además de formas eminentemente terrestres asociadas a los cultivos.

No fue posible describir la disposición espacial de las poblaciones a través del modelo de distribución de la binomial negativa que es el que mejor expresa el grado de agrupamiento de las poblaciones con distribución contagiosa. Se utilizó, entonces, la distribución de

Poisson, que supone una distribución al azar. Se encontró que el 95% de las especies presentan una distribución agrupada. En estos resultados puede intervenir elementos conductuales de la reproducción y alimentación.

Las similitudes entre los transectos se calculó con el índice de Spatz. En general, las similitudes obtenidas fueron muy bajas, como puede apreciarse en las matrices I y II. En el muestreo de primavera los valores son altos porque las áreas muestreadas fueron más homogéneas en el habitat y las repeticiones se realizaron en el mismo intervalo de tiempo. Para comparar los índices de similitud entre sí se aplicó el análisis de aglomeración de casos (programa BMDP2M), del cual se puede inferir, para el muestreo de invierno, una semejanza entre los transectos 3, 2, 4, 5 y 6, los tres primeros correspondientes a un habitat similar al cause del río y el último a tierras de cultivo cercanas al mismo.

Para el muestreo de junio, los transectos con algún parecido entre sí, fueron el 17 y 17<sup>a</sup> con el 1<sup>d</sup> y 1<sup>c</sup>; éstos junto con el 6 y el 7 con el 10<sup>b</sup>, lo cual es poco probable tratándose del cause del río y las dunas. Estos seguramente se deben a que el índice es muy sensible a las variaciones cuantitativas.

Del análisis del espectro distributivo (ver anexo 1) de las especies acuáticas, se infiere que en general las aves estuvieron presentes en habitats muy variados. Para ambas estaciones, las aves marinas son las de amplitud de distribución más amplio: Pelecanus occidentalis, Fregata magnificens y Phalacrocorax auritus, mantuvieron su distribución invernal en primavera. Larus argentatus la extendió al Estero de la Lechuguilla en primavera, igualmente Larus heermanni y Sterna maxima hasta la laguna, Larus atricilla, en cambio, la redujo al cauce del río.

Algunas garzas y chichicuilotos, que en invierno extendían su rango hasta los campos anegados, en primavera se retiraron a las superficies

estuarinas y lagunares; es el caso de Bubulcus ibis, Egretta thula, Eudocimus albus, Numenius phaeopus y Limosa fedoa. Otras mantuvieron su rango, como Ardea herodias, Egretta caerulea, Numenius americanus e Himantopus mexicanus.

Algunas otras especies también mantuvieron su distribución: Pandion halietus, Chloroceryle americana y Charadrius wilsonia.

Dos garzas, Butorides striatus y Casmerodius albus, extendieron su distribución al cause del río cercano a los campos de cultivo en primavera (ver anexo 1), por la presencia de manchones de tule (Typha sp.), utilizados para su anidación.

De los objetivos planteados al inicio del trabajo, no fue posible estimar el tamaño de las poblaciones de aves, debido a la decisión de no continuar, en la estación de primavera, la metodología estadística con el (método desarrollado por Salas y Arrechea, Op. cit. 1981), después de someter a discusión los resultados obtenidos en la estación de invierno y considerando que con el método citado se tiende a sobreestimar el tamaño poblacional, particularmente en las especies poco abundantes.

Como resultado de la identificación de mamíferos de las estaciones de invierno y primavera, se determinaron, para la región, 25 especies pertenecientes a 9 órdenes y 15 familias.

Actualmente, el Ejido, como casi todas las áreas agropecuarias de los planos costeros del país, ha perdido su mastofauna mayor. Particularmente en Las Grullas han sido erradicadas aquellas especies cuyos requerimientos de habitat son más estrictos o, en su defecto, manifiestan conductas anantrópicas, tal es el caso del venado de cola blanca (Odocoileus virginianus sinaloae), el jaguar (Felis onca hernandessi), el puma (Felis concolor azteca) y el pecarí de collar (Dicotyles tajacu sonorensis), especies consignadas distributivamente para el área de

interés hace 30 años y recordadas aún por la población madura del poblado.

Existe un caso particular y digno de atención: el tlalcoyote (Taxidea taxus sonorensis). Este mustélido no es reportado para la región por el minucioso trabajo de Hall & Kelson (Op. cit. 1959), aunque Ramírez Pulido lo consigna ya en sus trabajos preliminares (1982). Lo anterior nos hace pensar en dos posibilidades. Primera: Hall y Kelson lo omitieron y, segunda: el área distributiva del tejón o tlalcoyote se ha ampliado recientemente, a raíz de los desmontes con objeto agropecuario.

Los valores de densidades de mamíferos, en los transectos, otorgan al mapache (Procyon lotor mexicanus) altas densidades de población.

Tal abundancia obedece probablemente a la gran cantidad de despojos de pesca que los pescadores dejan en las riberas y esteros al aliñar su producto y a la presencia de diversas especies de crustáceos que en la zona habitan, ambos componentes básicos de su dieta. Esta situación es extensiva a otros pequeños mamíferos de amplio espectro trófico, como el tlacuache (Didelphis virginianus californica).

Los pequeños mamíferos fitófagos son diversos, lo que puede atribuirse a la superficie de cultivos que en el Ejido existe. Liebres, conejos, ardillas, ratas y ratones campestres, condicionan importantes números de coyotes, zorras, comadrejas y lince, este último pequeño carnívoro (Lynx rufus escuinapae) estuvo incluido mucho tiempo dentro de las listas de subespecie nacional amenazadas (CITES, 1977 Op. cit.). Sin embargo, la cantidad de rastros frescos, deyecciones, individuos observados y pieles, en manos de cazadores locales, nos hacen pensar contundentemente en lo contrario.

Entre los reptiles, se encontraron 23 especies pertenecientes a 2 subórdenes, 3 órdenes y 11 familias. Las limitantes numéricas son atribuibles del mismo modo que en los mamíferos, a la ausencia de

técnicas de colecta y muestreo específicas.

El Ejido Las Grullas cobra una importancia inusitada en el renglón herpetológico, merced a la existencia de especies tan notables como el monstruo del Gila (Heloderma suspectum), especies hoy amenazadas de extinción en su distribución en la costa pacífica (y perteneciente al único género de saurios ponzoñosos del mundo) y el cocodrilo amarillo (Crocodylus acutus), reptil en definitivo peligro de extinción que, como especie índice, pone en evidencia que la localidad se ubica parcialmente en la extremidad más septentrional de la región zoogeográfica neotropical, pudiéndose afirmar que la desembocadura del Río Fuerte es, actualmente, un habitat relictual de esta especie a tal latitud.

La fauna de anfibios debe ser mucho más diversa de lo que reflejan los alcances de los métodos muestrales empleados, que consideramos inapropiados, ya que tan sólo se identificaron 3 especies de anuros pertenecientes a 3 familias.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Benton, A. y Werner, E. 1972. Manual of Field Biology and Ecology. 5a. ed. Burgess. Estados Unidos.
- Birkstein, R. 1980. Native Names of Mexican Birds. Department of the Interior, Washington.
- Blake, E.R. 1969. A Guide to Field Identification Birds of Mexico. 6a. ed. The University of Chicago Press. Londres.
- Bojórquez, L. 1984. Información recolectada entre mayo de 1983 y febrero de 1984. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. México. (Mecanograma); pp. 10.
- Brower, J.E. y Zar, J.H. 1977. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Brown. Iowa; pp. 25-33, 136-145.
- CITES, 1973. Appendices List of Endangered Wild Fauna and Flora. Washington, D.C.
- CITES, 1982. 1a. Reunión para la Revisión de los Apéndices I, II, III de la Convención del Comercio Internacional de Especies



amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. México.

Colin, H. 1978. A Field Guide to the Nests, Eggs and Nestlings of North America Birds. Congress Catalog.

Davis, L.I. 1972. A Field Guide to the Birds of Mexico and Central America. Byrd. San Antonio, Texas.

Dart, R. y Craig., D. 1951. Aventures with missed link. Ronald Press. Londres.

DETENAL, 1979. Descripción de la Carta Climática DETENAL. Secretaría de Programación y Presupuesto, México.

García, E. 1964. Modificaciones al SMA. de Clasificación Climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Larios. México.

Hall, E. y Kelson, R. 1981. The Mammals of North America. The Ronald Press. Nueva York.

Hopcraft, D. 1979. The Nature Technology. IUCN. Nueva York; pp. 1-23.

IUCN., 1982. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.

Ilin, M. y Segal, E. 1975. Cómo el Hombre llegó a ser Gigante. 11a. ed. Diana. México.

Manzano, F. 1983. Compilación Bibliográfica de especies migratorias y residentes de Aves de México. DGFFS. SEDUE. México.

Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México.

Medina, G.G. 1982. Algunas Consideraciones sobre la diversidad de vertebrados terrestres mexicanos y su calidad zoogeográfica. SARH. México.

Medina, G.G. 1979. Análisis del Sector Cinegético Nacional. DGFS. SARH. México.

Medina, G. y Martínez, A. 1983. Notas sobre la Ornitofauna de la laguna "La Lechuguilla", Sinaloa. México. UAM-Xochimilco (manuscrito).

Mendel, G. 1969. Tratados de Economía Marxista. Era. México.

Mendoza, J. 1984. Comunicación Personal.

Mueller, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation

- ecology. Wiley. Nueva York; pp. 211-233.
- Peterson, R.T. y Chalif, L.E. 1970. A field guide to mexican birds. Houghton-Mifflin, Boston, Mass.
- Ramírez, P., et al. 1983. Los mamíferos de México. UAM-I. México.
- Ramírez, P. et al. 1982. Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Trillas. México.
- Robbins, Ch. S. et al. 1966. A guide to field identification North America Birds. Western. Nueva York.
- Roger, T.P. 1961. A field guide western birds. 12a. ed. Mifflin. Boston.
- Rubio, R. 1983. Comunicación personal.
- Rusell, D. Food habits of the starling in eastern Texas. The Condor 73 (3) pp. 369-372.
- Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. (Cap. 13).
- Schafer, E. 1978. World bird damage problems registered bird damage chemical controls. University of California.
- Salas, A. y Arrechea, G. 1981. Line sampling transect for line. PPX Exchange, Texas Instruments. Lubbock, Texas.
- Salas, A. 1983. Comunicación personal.
- SARH, INIF, 1978. Estadística del recurso forestal de la República. SARH. México; pp. 10.
- Soutwood, T. 1971. Ecological methods particular reference to the study of insect populations. Chapman and Hall.
- SARH, 1981. Informe del programa "Animales en Peligro de Extinción". DGFS. México.
- Zar, H.J. 1974. Biostatistical analysis. Prentice Hall. E. Cliffs. Nueva Jersey.

ESPECIES OBSERVADAS EN LAS ESTACIONES DE INVIERNO Y PRIMAVERA  
(1983-1984)

Taxa		Estaciones			Residencia	
		O	I	P	R	M
Familia Podicipedidae						
<u>Podiceps auritus</u>	D	X	X		E	X
<u>Tachybaptus dominicus</u>	O			X	E	X
Familia Procellariidae						
<u>Puffinus griseus</u>	O	X			E	X
Familia Sulidae						
<u>Sula nebouxii</u>	O			X	A	X
<u>Sula leucogaster</u>	D	X	X		A	X
Familia Pelecanidae						
<u>Pelecanus erythrorhynchos</u>	O		X		E	X
<u>Pelecanus occidentalis</u>	O	X	X	X	MA	X
Familia Phalacrocoracidae						
<u>Phalacrocorax auritus</u>	O	X	X	X	MA	X
Familia Fregatidae						
<u>Fregata magnificens</u>	O	X	X	X	MA	X
Familia Ardeidae						
<u>Ardea herodias</u>	O	X	X	X	MA	X
<u>Casmerodius albus</u>	O		X	X	MA	X
<u>Egretta thula</u>	O	X	X	X	MA	X
<u>Egretta caerulea</u>	O		X	X	MA	X
<u>Bubulcus ibis</u>	O	X	X	X	MA	X
<u>Agamia agami</u>	O		X		R	X
<u>Nycticorax nycticorax</u>	O			X	A	X
<u>Nycticorax violaceus</u>	O	X	X	X	A	X
<u>Butorides striatus</u>	O	X	X	X	R	X
<u>Egretta tricolor</u>	O	X		X	E	X

Taxa		Estaciones			Residencia	
		O	I	P	R	M
Familia Threskiornithidae						
<u>Eudocimus albus</u>	O	X	X	X	A	X
<u>Plegadis falcinellus</u>	O		X		A	X
<u>Ajaia ajaja</u>	O	X		X	E	X
Familia Ciconidae						
<u>Mycteria americana</u>	O			X	E	X
Familia Anatidae						
<u>Dendrocygna bicolor</u>	O	X		X	MA	X
<u>Dendrocygna autumnalis</u>	O			X	A	X
<u>Anser albifrons</u>	O		X		E	X
<u>Branta bernicla</u>	O		X		E	X
<u>Branta canadensis</u>	C		X		E	X
<u>Anas rubripes*</u>	O		X		ACCI	X
<u>Anas discors</u>	O		X		A	X
<u>Anas cyanoptera</u>	O		X		A	X
<u>Aythya americana</u>	O		X		A	X
<u>Aythya affinis</u>	O		X		MA	X
Familia Cathartidae						
<u>Cathartes aura</u>	O	X	X		MA	X
Familia Accipitridae						
<u>Pandion haliaetus</u>	O	X	X	X	MA	X
<u>Elanus caeruleus</u>	O	X	X	X	A	X
<u>Buteo swainsoni</u>	O		X		R	X
<u>Buteo lineatus</u>	O		X		R	X
<u>Buteo jamaicensis</u>	O		X		R	X
<u>Accipiter cooperii</u>	O		X		R	X
Familia Falconidae						
<u>Polyborus plancus</u>	C		X		R	X
<u>Falco sparverius</u>	O		X		R	X
<u>Falco femoralis</u>	O			X	R	X

Taxa		Estaciones			Residencia	
		O	I	P	R	M
Familia Phasianidae						
<u>Callipepla douglasii</u>	0	X	X	X	MA	X
<u>Callipepla gambelii</u>	0			X	A	X
Familia Rallidae						
<u>Gallinula chloropus</u>	0	X	X	X	A	X
<u>Fulica americana</u>	0	X	X		MA	X
Familia Gruidae						
<u>Grus canadensis</u>		erradicada				
Familia Charadriidae						
<u>Charadrius wilsonia</u>	0	X	X	X	A	X
<u>Charadrius semipalmatus</u>	0	X	X		A	X
<u>Charadrius vociferus</u>	0	X	X	X	A	X
Familia Haematopodidae						
<u>Haematopus palliatus</u>	0			X	A	X
Familia Recurvirostridae						
<u>Himantopus mexicanus</u>	0	X	X	X	MA	X
<u>Recurvirostra americana</u>	0		X		E	X
Familia Scolopacidae						
<u>Tringa melanoleuca</u>	0		X		A	X
<u>Tringa solitaria</u>	0		X		A	X
<u>Tringa flavipes</u>	0		X		A	X
<u>Catoptrophorus semipalmatus</u>	0	X	X	X	A	X
<u>Numenius phaeopus</u>	0	X	X	X	A	X
<u>Numenius americanus</u>	0	X	X	X	A	X
<u>Limosa fedoa</u>	0	X	X	X	A	X
<u>Calidris alba</u>	0		X		A	X
<u>Gallinago gallinago</u>	0		X		A	X
Familia Laridae						
<u>Larus atricilla</u>	0		X	X	A	X

Taxa		Estaciones			Residencia		
		O	I	P	R	M	
<u>Larus heermanni</u>	0		X	X	MA	X	
<u>Larus delawarensis</u>	0	X	X		MA		X
<u>Larus argentatus</u>	0	X	X	X	A		X
<u>Larus occidentalis</u>	0		X		A		X
<u>Sterna forsteri</u>	0	X	X		MA		X
<u>Sterna maxima</u>	0		X	X	A		X
<u>Sterna hirundo</u>	0	X	X		A		X
<u>Sterna antillarum</u>	0	X		X	A		X
<u>Rynchops niger</u>	0		X		A		X
Familia Columbidae							
<u>Zenaida asiatica</u>	0	X	X	X	MA		X
<u>Zenaida macroura</u>	0	X	X	X	MA		X
<u>Columbina passerina</u>	0	X	X	X	MA	X	
<u>Columbina inca</u>	0			X	A	X	
<u>Columbina flavirostris</u>	0			X	E	X	
Familia Psittacidae							
<u>Forpus cyanopygius</u>	0		X		E	X	
Familia Cuculidae							
<u>Geococcyx velox</u>	C		X		E	X	
<u>Crotophaga sulcirostris</u>	0		X		MA	X	
Familia Tytonidae							
<u>Tyto alba pratincola</u>	0 D		X		A	X	
Familia Strigidae							
<u>Bubo virginianus</u>	D C		X		A	X	
<u>Athene cunicularia</u>			X	X	A		X
Familia Caprimulgidae							
<u>Chordeiles acutipennis</u>	0			X	E		X
<u>Chordeiles minor</u>	0		X	X	A		X
<u>Nyctidromus albicollis</u>	0		X		MA		X

Taxa	0	Estaciones			Residencia	
		O	I	P	R	M
Familia Apodidae						
<u>Chaetura vauxi</u>	0	X	X		A	X
Familia Trochilidae						
<u>Cynanthus latirostris</u>	0			X	A	X
<u>Hylocharis leucotis</u>	0			X	A	X
Familia Alcedinidae						
<u>Ceryle alcyon</u>	0	X	X		MA	X
<u>Chloroceryle americana</u>	0		X	X	E	X
Familia Picidae						
<u>Melanerpes uropygialis</u>	0		X	X	A	X
<u>Melanerpes chrysogenis</u>	0		X		A	X
<u>Picoides scalaris</u>	0			X	E	X
Familia Tyrannidae						
<u>Tyrannus melancholicus</u>	0			X	MA	X
<u>Myarchus tyrannulus</u>	0			X	MA	X
<u>Pitangus sulphuratus</u>	0		X	X	MA	X
Familia Hirudinidae						
<u>Riparia riparia</u>	0	X	X		MA	X
<u>Tachycineta bicolor</u>	0	X	X		MA	X
<u>Tachycineta albilinea</u>	0			X	MA	X
Familia Corvidae						
<u>Corvus brachyrhynchos</u>	0		X	X	MA	X
Familia Troglodytidae						
<u>Campylorhynchus brunneicapillus</u>	0			X	A	X
Familia Muscicapidae						
<u>Polioptila melanura</u>	0		X		E	X
Familia Mimidae						
<u>Mimus polyglottos</u>	0	X	X	X	A	X

Taxa		Estaciones			Residencia	
		O	I	P	R	M
<u>Toxostoma curvirostre</u>	0			X	A	X
Familia Laniidae						
<u>Lanius ludovicianus</u>	0	X	X		A	X
Familia Emberizidae						
<u>Dendroica erithracoides</u>	0		X		E	X
<u>Cardinalis cardinalis</u>	0		X	X	A	X
<u>Pheucticus melanocephalus</u>	0		X		E	X
<u>Spizella sp.</u>	0			X	A	X
<u>Agelaius phoeniceus</u>	0		X	X	MA	X
<u>Agelaius tricolor</u>	0		X		MA	X
<u>Xanthocephalus xanthocephalus</u>	0	X		X	A	X
<u>Quiscalus mexicanus</u>	0	X	X	X	MA	X
<u>Molothrus ater</u>	0	X	X	X	A	X
<u>Tangavius aeneus</u>	0			X	A	X
<u>Icterus pustulatus</u>	0			X	A	X
<u>Icterus bullockii</u>	0		X		A	X
Familia Fringillidae						
<u>Carpodacus mexicanus</u>	0		X		MA	X
Familia Passeridae						
<u>Passer domesticus</u>	0	X	X	X	MA	X

NOTA:

O: otoño

I: invierno

P: primavera

\*: registro marginal  
4 individuos

MA: muy abundante

A: abundante

E: escasa

R: raro

ACCI: accidental

R: residente

M: migratorio

O: observada

D: detectada por  
indicios (huella,  
excreta, cadave-  
res, madrigueras).

C: comunicación ver-  
bal verificada).

P: despojos conserva-  
dos en la locali-  
dad por cazadores.



CUADRO 1: CARACTERISTICAS DE LOS TRANSECTOS DE FEBRERO

TRANSECTO FECHA	PUNTOS DE REFERENCIA	HABITAT	LNG.	D.S.	H.max.	TIPO DE MUESTREO
1 20/II/84 a.m.	Desde el Cajón hasta la desembocadura del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	13.53	0.647	0.663	por agua
1 <sup>a</sup> 24/II/84 p.m.	Desde la Isla de las Piedras al Cajón	Vegetación Secundaria	3.333	0.633	0.671	por agua
1 <sup>b</sup> 2/III/84 a.m.	Desde el Cajón hasta la Isla de las Piedras.	Vegetación Secundaria	5.25	0.851	1.012	por agua
1 <sup>c</sup> 4/III/84 a.m.	Desde el Cajón hasta la Isla de las Piedras.	Vegetación Secundaria	5.5	0.778	1.270	por agua
1 <sup>d</sup> 1/III/84 a.m.	Desde el Cajón hasta la desembocadura del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	13.181	0.773	0.874	por agua
2 21/II/84 a.m.	Desde Las Grullas al Cajón Margen Izquierda.	Vegetación Secundaria	4.9	0.718	0.781	terrestre
2.1 21/II/84 p.m.	Desde Las Grullas al Cajón Margen Izquierda.	Vegetación Secundaria	.900	0.220	0.192	terrestre

TRANSECTO FECHA	PUNTOS DE REFERENCIA	HABITAT	LNG.	D.S.	H.max.	TIPO DE MUESTREO
3 22/II/84 a.m.	Desde Las Grullas al Ca- jón Margen Derecha.	Vegetación Secundaria	2.86	0.829	0.900	terrestre
3.1 22/II/84 p.m.	Desde Las Grullas al Ca- jón Margen Derecha.	Vegetación Secundaria	1.366	0.457	0.433	terrestre
3.2 22/II/84 p.m.	Desde Las Grullas al Ca- jón Margen Derecha.	Vegetación Secundaria	.800	0.287	0.338	terrestre
4 23/II/84 a.m.	Desde el Cajón hasta Las Chivas Margen Izquierda.	Vegetación Secundaria	4.600	0.906	1.117	terrestre
5 24/II/84 a.m.	Desde el Pie de Gallo hasta la Isla de las Piedras.	Vegetación Secundaria	3.666	0.651	0.665	por agua
6 21/II/84 p.m.	Desde Los Mangos hasta Las Grullas M.I.	Cultivo	.633	0.757	0.781	terrestre
7 27/II/84 a.m.	Desde Las Grullas M.I. hacia San José a orillas del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	3	0.679	0.726	terrestre
7.1 27/II/84 p.m.	Desde Las Grullas M.I. hacia San José a orillas del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	1.5	0.771	0.807	terrestre

TRANSECTO FECHA	PUNTOS DE REFERENCIA	HABITAT	LNG.	D.S.	H.max.	TIPO DE MUESTREO
9 1/III/84 a.m.	Desde la laguna de La Lechuguilla hasta la Isla de las Piedras.	Lagunar	1	0.824	0.855	terrestre
10 1/III/84 a.m.	Islas de las Piedras.	Dunas, Manglar y chaparral.	2.266	0.724	0.802	terrestre
10 <sup>a</sup> 2/III/84 a.m.	Isla de las Piedras.	Manglar	.833	0.787	0.776	terrestre
10 <sup>a.1</sup> 2/III/84 p.m.	Isla de las Piedras	Chaparral	.433	0.756	0.590	terrestre
10 <sup>b</sup> 2/III/84 a.m.	Isla de las Piedras.	Dunas Costeras	1.566	0.691	0.604	terrestre
11 4/III/84 p.m.	Estero la Lechuguilla*	Lagunar		0.860	0.961	terrestre
12 4/III/84 a.m.	La Ganadera	Matorral Xerófito	4	0.861	0.822	terrestre
13 1/III/84 a.m.	Laguna de la Lechuguilla	Lagunar	2.250	0.791	0.661	por agua

LNG.= Longitud (km).

H.max.= Indice de diversidad de Shannon-Wiener.

D.S.= Indice de diversidad de Simpson.

\* = Punto de observación estacionario

CUADRO 2: CARACTERISTICAS DE LOS TRANSECTOS DE JUNIO

TRANSECTO FECHA	PUNTOS DE REFERENCIA	HABITAT	LONG.	D.S.	H.max.	TIPO DE MUESTREO
1 6/VI/84 a.m.	Desde el Cajón hasta la desembocadura del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	8.166	0.855	0.944	por agua
1 <sup>a</sup> 6/VI/84 p.m.	Desde la desembocadura hasta el Cajón.	Vegetación Secundaria	8.166	0.762	0.809	por agua
1 <sup>b</sup> 10/VI/84 a.m.	Desde el Cajón hasta la desembocadura del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	5.5	0.782	0.828	por agua
1 <sup>c</sup> 13/VI/84 a.m.	Desde el Cajón hasta la desembocadura del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	5	0.840	0.804	por agua
1 <sup>d</sup> 15/VI/84 a.m.	Desde el Cajón hasta la desembocadura del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	6.75	0.873	1.040	por agua
6 17/VI/84 a.m.	Desde las Grullas hasta Los Mangos.	Cultivo	3.133	0.905	1.024	terrestre
7 11/VI/84 a.m.	Desde las Grullas M.I. hacia San José a orillas del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	1.9	0.848	0.986	terrestre

TRANSECTO FECHA	PUNTOS DE REFERENCIA	HABITAT	ING.	D.S.	H.max.	TIPO DE MUESTREO
10 <sup>p</sup> 15/VI/84 a.m.	Isla de las Piedras.	Dunas Costeras	1.06	0.913	1.030	terrestre
11 5/VI/84 a.m.	Estero de la Lechuguilla*	Lagunar	0.802	0.892		terrestre
11 <sup>a</sup> 10/VI/84 a.m.	Estero de la Lechuguilla*	Lagunar	0.658	0.666		terrestre
12 9/VI/84 p.m.	La Ganadera	Matorral Xerófito	2.56	0.817	0.891	terrestre
12 <sup>a</sup> 16/VI/84 p.m.	La Ganadera	Matorral Xerófito	2.13	0.848	0.933	terrestre
13 6/VI/84 p.m.	Laguna La Lechuguilla	Lagunar	1.58	0.797	0.882	por agua
13 <sup>a</sup> 10/VI/84 a.m.	Laguna La Lechuguilla	Lagunar	6.5	0.908	1.045	por agua
14 6/VI/84 a.m.	Zona Costera, hasta la desembocadura de la Bahía del Colorado.	Marino	11.60	0.771	0.690	por agua

TRANSECTO FECHA	PUNTOS DE REFERENCIA	HABITAT	LNG.	D.S.	H.max.	TIPO DE MUESTREO
14 <sup>a</sup> 13/VI/84 a.m.	Zona Costera, hasta la desembocadura de la Bahía del Colorado.	Marino	10.16	0.812	0.761	por agua
15 5/VI/84 p.m.	Bahía del Colorado hasta la entrada de la laguna de La Lechuguilla.	Lagunar	7.16	0.735	0.749	por agua
16 9/VI/84 a.m.	Canal #72 (desde Las Grullas hasta Los Guayabos).	Vegetación Secundaria	2.83	0.743	0.821	terrestre
16 <sup>a</sup> 11/VI/84 p.m.	Canal #72 (desde Las Grullas hasta Los Guayabos).	Vegetación Secundaria	1.76	0.862	0.931	terrestre
17 8/VI/84 a.m.	Desde Las Grullas hasta Los Mangos por el cause del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	1.166	0.905	1.025	terrestre
17 <sup>a</sup> 8/VI/84 a.m.	Desde Las Grullas hasta Los Mangos por el cause del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	.533	0.878	0.917	terrestre
17 <sup>b</sup> 8/VI/84 p.m.	Desde Las Grullas hasta Los Mangos por el cause del Río Fuerte.	Vegetación Secundaria	4.2	0.903	1.165	terrestre

LNG. = Longitud (km).

H.max. = Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

D.S. = Índice de diversidad de Simpson.

\* = Punto de observación estacionario.

THE CURRENT STATUS OF THREATENED RAIN FOREST HABITAT OF THE TUXTLA MOUNTAINS OF SOUTHERN VERACRUZ WITH SPECIAL EMPHASIS ON ENDANGERED BIRDS AND MAMMALS

John H. Rappole, Caesar Kleberg Wildlife Research Institute, Texas A&I University, Kingsville, Texas, USA.

Mario A. Ramos Olmos, INIREB, AP 243, San Cristobal de las Casas, Chiapas, México.

Abstract: The Sierra de Tuxtla is a rugged, mountainous region located roughly 120 km southeast of Veracruz City. The range represents the northern most extent of rain forest in the Western Hemisphere and, as such, one of the most faunistically interesting regions on the continent. Forests are disappearing in the Tuxtlas at an alarming rate, despite the fact that 60,000 hectares of the area has been set aside as a national reserve. The disappearance of forest in the Tuxtlas threatens a large and diverse avian and mammalian fauna. Over 400 bird species and 95 mammalian species have been listed for the region. Of these, 13 are currently considered as endangered. Surveys conducted over the past 12 years at several different sites within the range document the importance of the Tuxtlas as a wintering ground for North American migratory birds and as an enclave for remnant populations of tropical forest fauna extirpated throughout much of their former area of distribution.

The Sierra de Tuxtla ( $18^{\circ} 30''N$ ,  $95^{\circ}W$ ) constitutes a small range of mountains covering  $4,200 \text{ km}^2$  roughly 120 km southeast of Veracruz City (Fig. 1). The range is isolated, separated by 70 km of lowlands from the nearest slopes of the Sierra Madre Oriental. Though small, the range is rugged, with jagged peaks rising to over 1,700 m. Vulcanism created the Tuxtlas and continues to mold its peaks and slopes, the most recent eruption having occurred in 1793 (Garcia 1835). A strong earthquake shook the area in August 1973, and tremors are common.

Annual rainfall varies from 2,500 mm to over 5,000 mm, depending on

topography. For this reason, the Tuxtlas formerly supported a luxuriant growth of tropical rain forest, some of which still remains.

The rain forest of the Tuxtlas has attracted the interest of biologists for nearly a century. Nelson and Goldman made collections of mammals and birds from the area in 1894; working mainly near Catemaco, San Andres Tuxtla, Santiago Tuxtla, and Volcan San Martin (Wetmore 1943:216).

Wetmore and Carricker collected birds in the region in 1939 and 1940, spending a total of five months in the field between January and May. They worked mostly in the Tres Zapotes vicinity on the western edge of the Tuxtlas (Wetmore 1943).

Edwards and Tashian (1959) worked near Coyame for a month during late June and July 1954, accumulating notes on the birds of the area. Dickerman and Phillips collected data on birds from several different areas of the Tuxtlas, but particularly near Sontecomapan (Andrle 1964, Dickerman et al. 1972). Andrle (1964, 1966, 1967) did extensive work on the biogeography of the Tuxtlas. W. Schaldach has lived and worked in the Sierra de Tuxtla for many years and has put together a list of the bird species that is still in manuscript form. In addition a number of investigations have been conducted within the past 10 years at the Estacion de Biologia.

Less than one third of the rain forest that formerly blanketed the slopes and valleys of the Tuxtlas now remain, and pressure to remove the forest that is left increases continually. Already much of the forest outside the steepest slopes and deepest ravines has been reduced to small, isolated wood lots, incapable of supporting many of the vertebrate species that have large home ranges (Fig. 2). Sixty thousand ha, about 15% of the Tuxtlas area, has been set aside as a national preserve, but much of the preserve has already been cleared. Without protection much of the rest will be cleared before the turn of the century.



The Tuxtlas are biologically unique because of their rain forest habitat, and their isolation. The disappearance or severe disturbance of forest in the region will cause extirpations of plant and animal species on a massive scale, some of which are likely as yet unknown to science. The purpose of this paper is to focus attention on the richness and uniqueness of the region and on the current status of selected bird and mammal species that are seriously threatened by habitat alteration in the Tuxtlas.

## METHODS

We have worked in the region since 1973 at three main study sites Playa Escondida, La Peninsula, and Volcan Santa Martha. Our first study areas were located in the vicinity of the Estación de Biología of the University of Mexico (Fig. 1.) These sites are close to the Gulf of Mexico. Elevation of study sites ranged from sea level to 300 m. We began our work in August 1973 and, with the exception of the months of June and July 1974, occupied the sites continually until June 1975. During our tenure in this part of the Tuxtlas, we collected data on mammals and birds by mist-netting, making observations, and talking with local inhabitants. For further information on specific sites and procedures see Rappole (1976), Rappole and Warner (1980), Ramos and Warner (1980) and Ramos (1983).

We returned to these same study sites in Nov-Dec 1980 and 1981 after a hiatus of 4 1/2 years to collect some information on the bird species, and to document the effects of clearing on the avifauna. In the interim our study sites had been substantially altered by cutting (Rappole and Morton 1985). Data were collected by mist-netting and making observations during this period.

In September 1982, we began work at La Península de Moreno, an ejido on the Coxcoapan River near Coyame (Fig. 1). An ejido is a group of citizens that have been granted the right to live on and develop government land. The tract is divided up into plots for individual

ejido members. Most ejidos are organized as small villages. Officials are elected for 3 year terms.

Our rain forest study site was located at an elevation of roughly 150 m. Field work in this area has continued to the present (May 1985) with mist-netting and observations being conducted intensively on the avifauna and mammals.

The third main study area is located at Volcan Santa Martha. An expedition was organized in March 1985 to hike back into the massif of the Santa Martha crater and collect data on this most remote part of the Tuxtlas range. We set out by pack horse from Magallanes on 3 March for Guadalupe Victoria. There we loaded everything onto backpacks and walked in to the crater rim of Volcán Santa Martha. We set up a base camp on the northeast rim of the crater on 4 March, and worked out from that camp until 20 March when we hiked out to Magallanes and returned to civilization. During our stay on the rim, we made excursions around the rim, into the crater and to the ejidos closest to the crater. Data were collected using mist nets, observations, discussions with local inhabitants, and placing out remote-trip cameras.

Remote-trip cameras, designed according to our specifications by Dan Stoneburner of Custom Telemetry, Athens, Georgia, consisted of a Kodak Disc camera (auto wind, auto flash, fixed focus) attached to a highly sensitive heat sensor in a waterproof housing. The cameras were set out along likely avenues of passage through the forest, and baited with cat scent. Seven camera units were used during the course of our work. The cameras were set in 20 different localities for a total of 70 camera days where one camera day equalled one camera set for one 24-hour period.

## RESULTS

Based on the results of our work over the past 12 years and published

references on the region, there are over 450 species of birds and 95 species of mammals in the Tuxtlas.

The remote-trip cameras took photos of four species of mammals paca (Agouti paca), agouti (Dasyprocta mexicana), opossum (Didelphis marsupialis) and tayra (Eira barbara).

Some of the species on which we collected data deserve some special comment. These species, whether because of large home range, specialized habitat requirements or attractiveness to hunters have either been extirpated or are currently threatened with extirpation in the Tuxtlas as well as in many other parts of their range.

#### Birds

King Vulture (Sarcoramphus papa) - This bird was reported by Wetmore (1943) from forests northwest of Tres Zapotes and by Edwards and Tashian (1959) near Coyame. Neither of these research parties noted that its occurrence was especially unusual. King vultures are now extremely rare if not absent from the Tuxtlas.

Harpy Eagle (Harpia harpyja) - Sightings of this bird have been very rare in the Tuxtlas for years although within the last decade birds have been sighted west of the Tuxtlas near Alvarado and at the Estación de Biología. Recently (April 1985) an individual was reported to have been shot by hunters near Minatitlán. Silvia López G. and E. Rodríguez Luna were able to salvage the wings and head from this bird, which were deposited in the offices of the Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana.

Great Curassow (Crax rubra) - Though extremely rare and under heavy hunting pressure in those areas where it still exists, there are a few populations of this bird left in the Tuxtlas, particularly in the vicinity of Volcán Santa Martha. We found two individuals that had been shot and plucked by hunters on the path along the northeast rim

of the Santa Martha crater, and we observed two individuals in forest within the crater. The low, booming call was heard on several occasions during our stay at Santa Martha. Hunters report that the curassow is fairly common there.

State-colored Solitaire (Myadestes unicolor) - The solitaire is not endangered, but it is seriously threatened like all rain forest species by habitat loss. In addition this bird faces special problem. It is in great demand as a cage bird because of its song, which is among the most beautiful in the world. Good songsters are sold for 6,500 pesos (\$26 U.S.) in Acayucan, a city located just south of the Tuxtlas, and for as much as 20,000 pesos (\$80) in Mexico City. We found a thriving and throughly illegal trade in solitaires at Ejido Santa Martha, a village located on the northwest shoulder of the peak of the same name. The hunters capture the birds using a sort of "Judas goat" method in which a captive singing male is used to attract a wild male. The captive male sings in response to the wild male's song. The wild male approaches and eventually enters a cage with a trap door trying to get at his rival in an attached cage. The method is very effective. We met one group of three hunters at noon in the forest and they had already captured six birds as a result of their morning's work. We return to the village with those men and found that this form of poaching in the federal reserve was the main occupation - eight groups came in with cages and birds while we were there. The ejido only has 35 families. The trade in "clarines", as they are known in Mexico, is seasonal. They can be captured only during the breeding season. However, the intense pressure has driven the Santa Martha population down quickly. According to local poachers, "clarines" are much scarcer now than in former years.

Migratory birds - Of the 640 or so species that normally breed in North America, 332 winter totally or in part within the tropics. Of these 313, spend some part of their annual cycle in Mexico - more than occur in any other region of the tropics. More than one third of these are forest-related. The Tuxtlas range is a key wintering and migration

stopover area for many forest-related migrants. Destruction of forest habitats in the Tuxtlas and elsewhere in the tropics places heavy pressure on our migratory species.

#### Mammals

Howler Monkey (Alouatta villosa) - Howler monkeys are still fairly common in the remaining forested tracts of the Tuxtlas. They are hunted by local people. We found them to be common at Playa Escondida before the area was altered. They are rare at La Península, but still common in the Santa Martha region.

Geoffroy's Spider Monkey (Ateles geoffroy) - These monkeys are rare at the Estación de Biología and at our La Península study sites. However, they are common in and around the Santa Martha crater where they are hunted.

Tamandua (Tamandua tetradactyla) - This anteater is found in the forested areas of the Tuxtlas. Though seldom seen, both this and the following species leave characteristic scratch marks on the boles of the trees that they climb. The prevalence of these signs indicate that these animals are fairly common.

Two-toed Anteater (Cyclopes didactylus) - This species is much rarer than the previous species. It has been sighted at the Estación de Biología.

Tayra (Eira barbara) - We have recorded this animal from the Estación de Biología, Playa Escondida (before forest alteration), and La Península. One of the remote-trip cameras set out at the Santa Martha crater took a photo of a tayra. Apparently these secretive mustelids are still fairly common in forested regions, though seldom seen.

Grison (Galichis allainordi) - There is one sight record for this rare

mustelid from the Estación de Biología (Navarro 1982:62).

Jaguar (Felis onca) - There are two recent specimen records (1974 and 1979) from the vicinity of the Estación de Biología. Hunters from the Santa Martha region report that jaguars live in the federal preserve lands in and around the crater, and make stock-raiding forays into the surrounding settled areas.

Ocelot (Felis pardalis) - The status of the ocelot in the Tuxtlas is not well known. Hall and Dalquest (1963) reported on a 1961 record from Catemaco. A hunter that we spoke with from Ejido Santa Martha claimed to have killed an ocelot a year ago and sold the skin for 1,500 pesos (\$6 U.S.) in Acayucan. However, descriptions of this animal and other "ocelotes" reported by hunters fit those of the more common margay as well.

Margay (Felis wiedii) - One specimen collected in the vicinity of the Estación de Biología. There have been sightings of other individuals in the forested parts of the Tuxtlas.

Jaguarundi (Felis yagouaroundi) - This species is the most common wild feline, at least in the vicinity of the Estación de Biología (Navarro 1982:64). Rappole observed one crossing the road between two cane fields about 2 km west of Sontecomapan on 24 Feb. 1975.

Baird's Tapir (Tapirus bairdii) - Andrele (1964:116) reported tapirs from the village of La Palma, 8 km south of the Estación de Biología, and Navarro (1982:65) states that a young tapir was captured at La Palma in 1978. We did not find any evidence of these animals at La Península or during our trip into the Santa Martha crater. However, hunters from several ejidos around the crater maintain to have either killed or seen tapirs within the past five years.

## CONCLUSIONS

The Tuxtla Mountains represent one of the most faunistically rich regions for their size in the Western Hemisphere. The mammalian and avian resources are among the best known aspects of this fauna, and there is still a great deal that we do not know even about these well-studied groups. But the Tuxtlas, like most forested regions of the tropics, are under siege. Our first study areas at Playa Escondida were cut in the mid 1970's, and our more recently occupied study sites at La Península are presently targeted for cutting within the next few months. We have stayed just one short step ahead of the chain saw in our efforts to learn about the fauna before it is gone.

Disappearance of the world's tropical forests, like the Tuxtlas, is unfortunately not the result of any one cause. It would be convenient if we could single out a villain to blame for this destruction, but it would not be accurate. Not that there are not villains involved. There are people concerned with short term profits at the expense of future generations. But often it is a complex of difficult social, political and economic forces that cause forest destruction. Certainly this is the situation in the Tuxtlas.

Against these forces, the conservationists and wildlife biologists stand little chance for defending remaining forested areas. Unless, like good guerilla leaders, we choose where and when to fight.

Our job as biologists is to find these areas that are most critical, evaluate them by compiling the necessary facts and, if they are defensible, then use our data to demonstrate the biological, economic and social disaster that will be perpetrated by removing forests of the region.

The goal of such action will be to assure the protection of key areas as Noah's Arks for the future to provide the re-colonization stock for a time when, in a century or two, the current wave of frenzied

exploitation will have subsided.

The Tuxtlas range is an excellent example of this kind of area. It should be listed as one of those natural areas of Middle America of critical biological significance. It has unique diversity and natural defenses that argue strongly against attempts at economic exploitation, and it is an important watershed. In short, the Tuxtlas represent a strategic conservation objectives that is worth fighting for.

Acknowledgements: We thank Eduardo Inigo, Fernando Gómez, Kevin Winker, Eleuterio Góngora Arones, Steven Stucker, and John Howe for field assistance. We thank the World Wildlife Fund for Financial support.

#### LITERATURE CITED

- Andrele, R.F. 1964. A biogeographical investigation of the Sierra de Tuxtla in Veracruz, Mexico. Ph.D. Thesis, Louisiana State Univ. 236 pp.
- \_\_\_\_\_. 1966. North American migrants in the Sierra de Tuxtla of southern Veracruz, México. *Condor* 68:177-184.
- \_\_\_\_\_. 1967. Birds of the Sierra de Tuxtla in Veracruz, México. *Wilson Bull.* 79:163-187.
- Dickerman, R.W., W.F. Scherer, A.S. Moorhouse, E. Toaz, M.E. Essex, and R.E. Steele. 1972. Ecologic studies of Venezuelan encephalitis virus in southeastern Mexico. VI. Infection of wild birds. *Amer. J. Trop. Med. and Hyg.* 21:66-78.
- Edwards, E.P., and E.R. Tashian. 1959. Avifauna of the Catemaco basin of southern Veracruz, Mexico. *Condor* 61:325-337.
- García, J.A. 1835. Eruption des Vulkanes von Tustla in den Jahren 1664 and 1793. *Neues Jahrb. fur Minerologie, Geognosie, Geol., and Petrefaktenkunde.* 40-45.
- Hall, E.R., and W.W. Dalguest. 1963. The mammals of Veracruz. *Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist.* 14:165-362.
- Navarro, D. 1982. Mamíferos de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtla", Veracruz. Tesis para Biólogo, Univ. Nacional Autónoma de México, México. 128 pp.



- Ramos, M.A. 1983. Seasonal movements of bird populations at a Neotropical study site in southern Veracruz, Mexico. Ph.D. Thesis, Univ. Minnesota, Minneapolis. 283 pp.
- Ramos, M.A., and D.W. Warner. 1980. Analysis of North American subspecies of migrant birds wintering in Los Tuxtlals, southern Veracruz, Mexico. Pages 173-180. In: A. Keast and E.S. Morton, eds. Migrant birds in the Neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C.
- Rappole, J.H. 1976. A study of evolutionary tactics in populations of solitary avian migrants. Ph.D. Thesis, Univ. Minnesota, Minneapolis. 236 pp.
- Rappole, J.H., and E.S. Morton. 1985. Effects of habitat alteration on a tropical avian forest community. In: P. Buckley, E.S. Morton and M.S. Foster, eds. Neotropical Ornithology Ornith. Monogr. In Press.
- Rappole, J.H., and D.W. Warner. 1980. Ecological aspects of avian migrant behavior in Veracruz, Mexico. Pages 353-394. In: A. Keast and E.S. Morton, eds. Migrant birds in the Neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C.
- Wetmore, A. 1943. The birds of southern Veracruz, Mexico. Proc. U.S. Nat'l. Mus. 93:215-340.

Figure 1. Gazetteer of southern Veracruz localities with an insert showing the location of the Tuxtlas in Mexico. Dots show the location of the Tuxtla range (greater than 200 m elevation). Localities by number are: 1 - Alvarado, 2 - Tres Zapotes, 3 - Santiago Tuxtla, 4 - Volcan San Martin, 5 - San Andres Tuxtla, 6 - Catemaco, 7 - Estación de Biología, 8 - Playa Escondida, 9 - Sontecomapan, 10 - La Península, 11 - Coyame, 12 - Lake Catemaco, 13 - Volcán Santa Martha, 14 - Minatitlán, 15 - Coatzacoalcos, 16 - Sierra de Tuxtla.

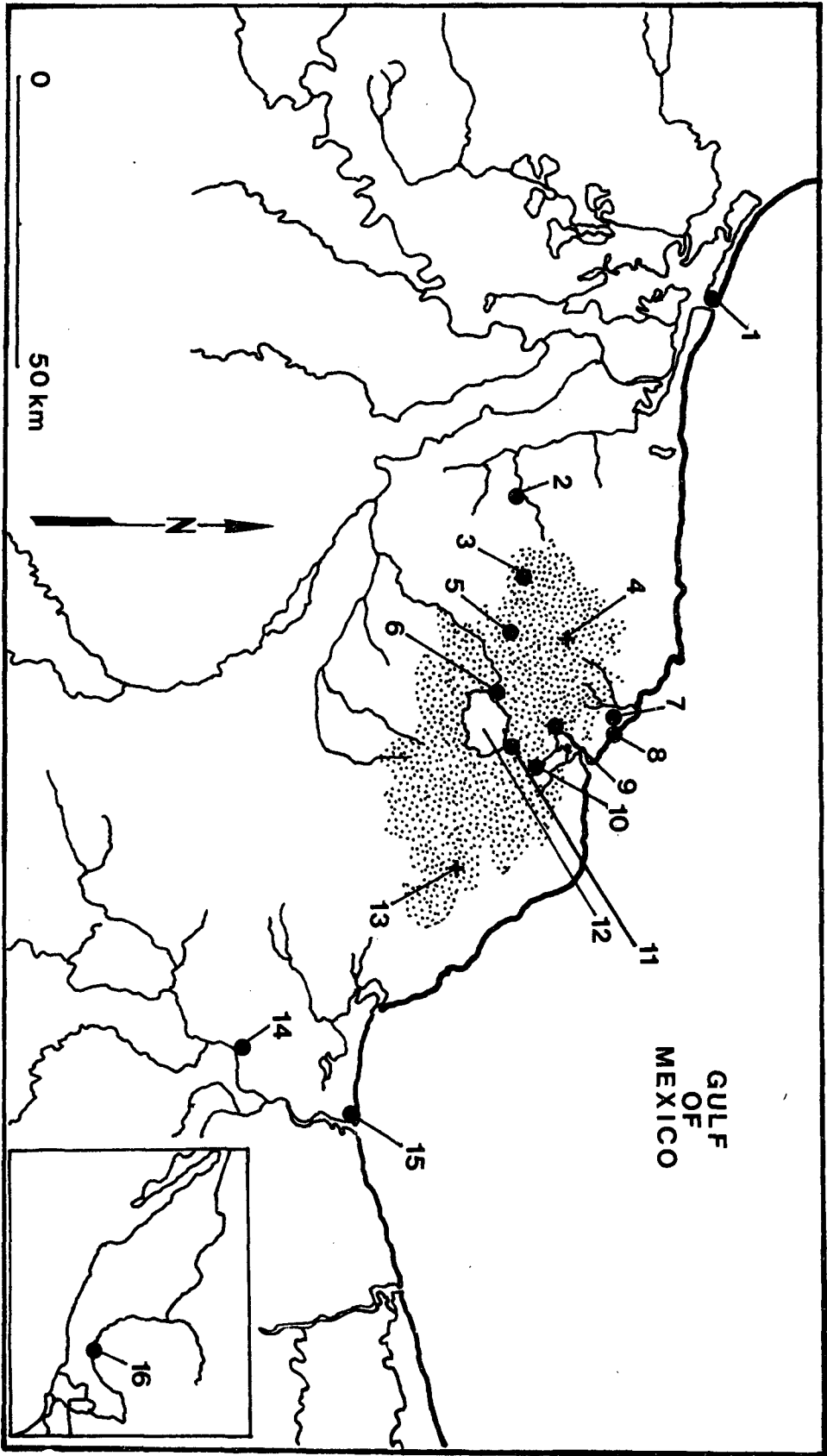


Figure 2. View to the southeast from Playa Escondida toward the Laguna de Sontecomapan and the cloud-shrouded Santa Martha portion of the Tuxtlas range. The foreground in this photo was rain forest until 1968.



# ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ORNITOFAUNA DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES MEXICO

Velia Margarita Ayala González y Julio César García Zamarripa. Departamento de Permisos y Sanciones, Subdelegación de Ecología de Aguascalientes. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. México.

## RESUMEN

Este es el primer trabajo ornitofaunístico realizado en el Estado, se efectuó en las tres áreas fisiográficas que comprende el Estado de Aguascalientes: la Sierra Madre Occidental, la Mesa Central y el Eje Neovolcánico. Las colectas y observaciones se llevaron a cabo de febrero de 1981 a abril de 1982.

Se realizaron un total de 60 colectas, 20 en la Sierra Madre Occidental, 35 en la Mesa Central y 5 en el Eje Neovolcánico.

Se mencionan 100 especies de 79 géneros, de 33 familias, de 13 órdenes. Se mencionan un total de 53 nuevos registros para el Estado de Aguascalientes, más los que se presentaban por antecedentes, hacen un total de 154 registros, los que pertenecen a 39 familias.

## INTRODUCCION

Al hablar de la fauna silvestre de nuestro país, se puede decir que se encuentra bajo presiones y varias especies en peligro de desaparecer. Esto se debe a que en el pasado no se le dio la importancia debida.

Actualmente se trata de recuperar algo de lo perdido, mediante diversos programas que tienen buenos propósitos, pero, desafortunadamente, los costos y la situación por la que atraviesa el país, no lo permiten ampliamente; entre dichos programas se encuentran los estudios ornitológicos, los que representan un campo muy importante dentro de

la fauna silvestre de nuestro país.

Con respecto a las aves, nuestro país se enfrenta a dos grandes problemas, uno el comercio ilegal de aves canoras y de ornato y de las que salen en gran número hacia el extranjero, y por otro lado, la excesiva depredación existente por parte de los cazadores y dentro de éstos, los cazadores furtivos son los que más daño provocan, ya que cazan durante todo el año haciendo caso omiso de las vedas.

El objetivo principal de este estudio es obtener información de la ornitofauna con que cuenta el Estado de Aguascalientes en sus tres áreas fisiográficas, las cuales son interesantes por presentar diferencias marcadas entre ellas.

#### ANTECEDENTES

No se tienen datos de estudios similares realizados en el Estado de Aguascalientes, aunque existen referencias de Edwards (1968), quien reportó 25 especies cuando visitó la Ciudad de Aguascalientes, Friedmann et al. (1950) y Miller et al. (1957), los que reportan un total de 89 especies y Leopold (1977), el que reporta 5 especies. En total reportan 101 especies de 29 familias.

#### MATERIAL Y METODO

El material biológico utilizado para la realización del presente estudio, constituyen 235 ejemplares que se encuentran depositados en un 50% en la Universidad Autónoma de Nuevo León y el otro 50% en la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

El equipo técnico consistió en red de seda japonesa, escopeta 410,12 y 16, rifle cal. 22,7mm y 270, rifle de posta con salva y binoculares.

Para la preparación y preservación de los ejemplares se siguió el método de Hall (1966). Para la identificación de las especies se tomó

referencia de Blake (1959), Robbins, Bruun, Zim y Singer (1966) y Peterson y Chalif (1973).

Para el arreglo sistemático se recurrió a Fiedmann et al. (1950) y Miller et al. (1957). Para la determinación de la vegetación se siguió las cartas de DETENAL.

Este estudio se inició en febrero de 1981 y terminó en abril de 1982.

#### AREA DE ESTUDIO

El Estado de Aguascalientes se encuentra en el centro de la República Mexicana, en la parte media de la Altiplanicie Meridional o Meseta de Anáhuac, entre los  $21^{\circ}38'04''$  y  $22^{\circ}27'47''$  latitud Norte y los meridianos  $101^{\circ}52'25''$  y  $102^{\circ}52'16''$  longitud Oeste. Colinda al Norte, Oeste y Noroeste con Zacatecas y al Sur, Este y Sureste con el Estado de Jalisco.

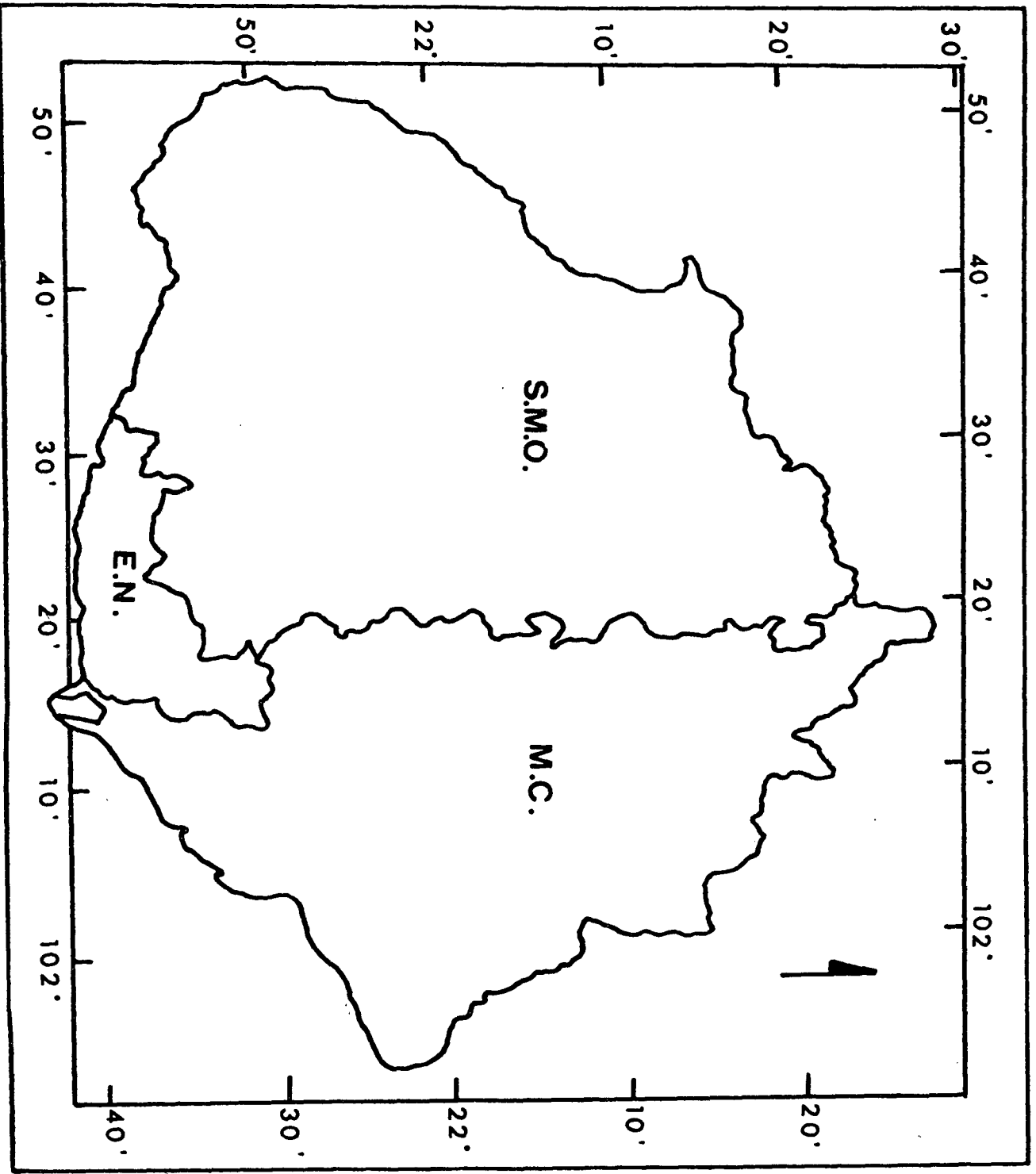
Existen tres áreas que pertenecen a las siguientes provincias: Sierra Madre Occidental, Mesa Central y Eje Neovolcánico. Los sitios de colecta, seleccionados para este estudio, comprenden a las tres áreas fisiográficas que se encuentran en la Entidad y se presentan en el Mapa 1.

#### CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS

Provincia de la Sierra Madre Occidental.- Esta provincia ocupa la porción occidental del Estado y, a su vez, está representada por la subprovincia de Sierra y Valles Zacatecanos, la que ocupa el 46.56% de la superficie total estatal y cubre totalmente a los municipios de Calvillo y de San José de Gracia y parte de los de Aguascalientes, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga y Rincón de Romos.

La vegetación predominante de esta provincia es de matorral desértico micrófilo, bosque de encino, pastizal natural, pastizal inducido,





chaparral y bosque de encino-pino.

Provincia de la Mesa Central.- Esta provincia abarca la porción oriental del Estado y, a su vez, va a estar representada por la subprovincia de los Llanos de Ojuelos, la que abarca un 50.04% de la superficie total estatal e incluye a los municipios de Tepezalá y Asientos y parte de los de Aguascalientes, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga y Rincón de Romos.

La vegetación predominante en esta provincia es de matorral desértico micrófilo, matorral cracicaule y mezquital.

Provincia del Eje Neovolcánico.- Comprende la porción Sur del Estado y, a su vez, está representada por la subprovincia de los Altos de Jalisco, la que abarca un 3.40% de la superficie total estatal y cubre parcialmente al Municipio de Aguascalientes.

La vegetación predominante de esta provincia es la del matorral desértico micrófilo.

#### RESULTADOS, DISCUSION Y CONCLUSION

El Número total de especies mencionadas en este trabajo es 100, siendo las que se presentan en la siguiente Lista Taxonómica:

#### ORDEN ANSERIFORMES

##### Familia Anatidae

Anser albifrons

Anas diazi

Anas acuta

Anas strepera

Mareca americana

Spatula clypeata

Anas cyanoptera

Anas carolinensis  
Aythya valisineria  
Aythya affinis  
Bucephala albeola  
Oxyura jamaicensis

ORDEN FALCONIFORMES

Familia Accipitridae

Circus cyaneus  
Buteo jamaicensis

ORDEN GALLIFORMES

Familia Phasianidae

Colinus virginianus

ORDEN CICONIIFORMES

Familia Ardeidae

Bubulcus ibis  
Nycticorax nycticorax

Familia Threskiornithidae

Plegadis falcinellus

ORDEN GRUIFORMES

Familia Rallidae

Fulica americana

Figure 2. View to the southeast from Playa Escondida toward the Laguna de Sontecomapan and the cloud-shrouded Santa Martha portion of the Tuxtlas range. The foreground in this photo was rain forest until 1968.

ORDEN CHARADRIIFORMES

Familia Recurvirostridae

Recurvirostra americana

Familia Charadriidae

Charadrius vociferus

Familia Scolopacidae

Numenius americanus

Bartramia longicauda

Tringa solitaria

Actitis macularia

ORDEN COLUMBIFORMES

Familia Columbidae

Zenaida asiatica

Zenaida macroura

Scardafella inca

ORDEN CUCULIFORMES

Familia Cuculidae

Gecoccyx californianus

ORDEN STRIGIFORMES

Familia Strigidae

Speotyto cunicularia

ORDEN CAPRIMULGIFORMES

Familia Caprimulgidae

Chordeiles minor

ORDEN APODIFORMES

Familia Trochilidae

Selasphorus rufus

Lampornis clemenciae

Amazilia violiceps

Cyananthus latirostris

Hylocharis leucotis

ORDEN PICIFORMES

Familia Picidae

Colaptes cafer

Centurus aurifrons

Melanerpes formicivorus

ORDEN PASERIFORMES

Familia Tyrannidae

Pyrocephalus rubinus

Tyrannus vociferans

Myiarchus tyrannulus

Myiarchus tuberculifer

Sayornis phoebe

Sayornis nigricans

Sayornis saya

Empidonax minimus

Empidonax fulvifrons

Camptostoma imberbe

Familia Hirundinidae

Hirundo rustica

Familia Corvidae

Aphelocoma coerulescens

Aphelocoma ultramarina

Corvus cryptoleucus

Familia Paridae

Parus wollweberi

Auriparus flaviceps

Psaltriparus minimus

Familia Sittidae

Sitta carolinensis

Familia Troglodytidae

Thryomanes bewickii

Campylorhynchus brunneicapillus

Salpinctes obsoletus

Familia Mimidae

Melanotis caerulescens

Toxostoma curvirostra

Familia Turdidae

Turdus migratorius

Catharus guttatus

Catharus aurantirostris

Sialia sialis

Sialia mexicana

Familia Sylviidae

Polioptila caerulea

Regulus calendula

Familia Bonbycillidae

Bombycilla cedrorum

Familia Ptilonotidae

Phainopepla nitens

Ptilonotis cinereus

Familia Laniidae

Lanius ludovicianus

Familia Vireonidae

Vireo huttoni

Familia Parulidae

Vermivora celata

Vermivora ruficapilla

Dendroica auduboni

Dendroica nigrescens

Dendroica townsendi

Dendroica graciae

Icteria virens

Willsonia pusilla

Setophaga picta

Familia Ploceidae

Passer domesticus

Familia Icteridae

Sturnella magna

Xanthocephalus xanthocephalus

Cassidix mexicanus

Familia Thraupidae

Piranga flava

Familia Fringillidae

Pheucticus melanocephalus

Carpodacus mexicanus

Spinus psaltria

Pipilo erythrophthalmus

Pipilo fuscus

Poocetes gramineus

Junco caniceps

Junco phaeonotus

Spizella passerina

Spizella pallida

Spizella atrogularis

Melospiza lincolni

En cuanto a la distribución de las especies, se tiene que 17 son comunes a las tres áreas y son: Anas diazi, Anas cyanoptera, Colinus virginianus, Bubulcus ibis, Charadrius vociferus, Zenaida asiatica, Scardafella inca, Geococcyx californianus, Cyananthus latirostris, Pyrocephalus rubinus, Hirundo rustica, Corvus cryptoleucus, Auriparus flaviceps, Thryomanes bewickii, Lanius ludovicianus, Passer domesticus, Carpodacus mexicanus.

En la distribución de las especies migratorias, se considera a la Mesa Central como el área más rica con 29 especies, seguida por la Sierra Madre Occidental con 16 especies y, por último, al Eje Neovolcánico con 7 especies.



Mesa Central: Anser albifrons, Anas strepera, Mareca americana, Spatula clypeata, Anas cyanoptera, Anas carolinensis, Aythya valisineria, Aythya affinis, Bucephala albeola, Circus cyaneus, Buteo jamaicensis, Plegadis falcinellus, Recurvirostra americana, Numenius americanus, Zenaida asiatica, Chordeiles minor, Cynanthus latirostris, Hylocharis leucotis, Tyrannus vociferans, Turdus migratorius, Polioptila caerulea, Regulus calendula, Bombycilla cedrorum, Vermivora ruficapilla, Dendroica auduboni, Xanthocephalus xanthocephalus, Poocetes gramineus, Spizella pallida, Melospiza lincolni.

Sierra Madre Occidental: Anser albifrons, Anas acuta, Anas cyanoptera, Numenius americanus, Zenaida asiatica, Cynanthus latirostris, Hylocharis leucotis, Colaptes cafer, Myiarchus tuberculifer, Turdus migratorius, Catharus guttatus, Regulus calendula, Bombycilla cedrorum, Ptilogonis cinereus, Dendroica townsendi, Dendroica graciae.

Eje Neovolcánico: Anas acuta, Mareca americana, Anas cyanoptera, Bucephala albeola, Oxyura jamaicensis, Zenaida asiatica, Chordeiles minor.

En la distribución de las especies veraniegas se considera a la Sierra Madre Occidental como el área más rica con 16 especies, seguida por la Mesa Central con 4 especies y por último el Eje Neovolcánico con 1 especie.

Sierra Madre Occidental: Actitis macularia, Selasphorus rufus, Lampornis clemenciae, Amazilia violiceps, Sayornis phoebe, Empidonax minimus, Camptostoma imberbe, Hirundo rustica, Melanotis caerulescens, Catharus aurantirostris, Icteria virens, Willsonia pusilla, Setophaga picta, Piranga flava, Junco caniceps, Spizella passerina.

Mesa Central: Bartramia longicauda, Tringa solitaria, Myiarchus tyrannulus, Hirundo rustica.

Eje Neovolcánico: Hirundo rustica.

En cuanto a la distribución de las especies restringidas, es la siguiente:

Sierra Madre Occidental: Actitis macularia, Selasphorus rufus, Lampornis clemenciae, Amazilia violiceps, Hylocharis leucotis, Melanerpes formicivorus, Myiarchus tuberculifer, Sayornis phoebe, Empidonax minimus, Empidonax fulvifrons, Camptostoma imberbe, Aphelocoma coerulescens, Parus wollweberi, Psaltriparus minimus, Sitta carolinensis, Campylorhynchus brunneicapillus, Salpinctes obsoletus, Melatis caerulescens, Catharus guttatus, Catharus aurantirostris, Sialia sialis, Sialia mexicana, Phainopepla nitens, Ptilogonis cinereus, Vireo huttoni, Vermivora celata, Dendroica townsendi, Dendroica nigrescens, Dendroica graciae, Icteria virens, Willsonia pusilla, Setophaga picta, Piranga flava, Pheucticus melanocephalus, Pipilo erythrophthalmus, Pipilo fuscus, Junco caniceps, Junco phaenotus, Spizella passerina, Spizella atrogularis.

Mesa Central: Anas strepera, Mareca americana, Anas carolinensis, Aythya valisineria, Aythya affinis, Circus cyaneus, Buteo jamaicensis, Plegadis falcinellus, Recurvirostra americana, Bartramia longicauda, Tringa solitaria, Speotyto cunicularia, Tyrannus vociferans, Sayornis saya, Polioptila caerulea, Vermivora ruficapilla, Dendroica auduboni, Sturnella magna, Xanthocephalus xanthocephalus, Cassidix mexicanus, Spinus psaltria, Poocetes gramineus, Spizella pallida, Melospiza lincolni, Chordeiles minor.

Eje Neovolcánico: Oxyura jamaicensis.

El total de especies residentes en el Estado es de 43, las que se distribuyen de la siguiente forma: Sierra Madre Occidental 38 especies, Mesa Central 23 especies, y el Eje Neovolcánico con 16 especies.

Sierra Madre Occidental: Anas diazi, Colinus virginianus, Bubulcus ibis, Nycticorax nycticorax, Fulica americana, Charadrius vociferus, Scardafella inca, Geococcyx californianus, Centurus aurifrons,

Melanerpes formicivorus, Pyrocephalus rubinus, Sayornis nigricans,  
Empidonax fulvifrons, Aphelocoma coerulescens, Aphelocoma ultramarina,  
Corvus cryptoleucus, Parus wollweberi, Auriparus flaviceps,  
Psaltriparus minimus, Sitta carolinensis, Thryomanes bewickii,  
Campylorhynchus brunneicapillus, Salpinctes obsoletus, Toxostoma  
curvirostre, Sialia sialis, Sialia mexicana, Phainopepla nitens, Lanius  
ludovicianus, Vireo huttoni, Vermivora celata, Dendroica nigrescens,  
Passer domesticus, Pheucticus melanocephalus, Carpodacus mexicanus,  
Pipilo erythrophthalmus, Pipilo fuscus, Junco Phaeonotus, Spizella  
atrogularis.

Mesa Central: Anas diazi, Colinus virginianus, Bubulcus ibis,  
Nycticorax nycticorax, Charadrius vociferus, Zenaida macroura,  
Scardafella inca, Geococcyx californianus, Speotyto cunicularia,  
Pyrocephalus rubinus, Sayornis nigricans, Aphelocoma ultramarina,  
Corvus cryptoleucus, Auriparus flaviceps, Thryomanes bewickii,  
Toxostoma curvirostre, Lanius ludovicianus, Passer domesticus,  
Sturnella magna, Cassidix mexicanus, Carpodacus mexicanus, Spinus  
psaltria.

Eje Neovolcánico: Anas diazi, Colinus virginianus, Bubulcus ibis,  
Fulica americana, Charadrius vociferus, Zenaida macroura, Scardafella  
inca, Geococcyx californianus, Centurus aurifrons, Pyrocephalus rubinus  
Corvus cryptoleucus, Auriparus flaviceps, Thryomanes bewickii, Lanius  
ludovicianus, Passer domesticus, Carpodacus mexicanus.

Así pues, por los datos obtenidos consideramos como nuevos registros  
para el Estado de Aguascalientes a: Anser albifrons, Anas acuta,  
Anas strepera, Mareca americana, Spatula clypeata, Anas cyanoptera,  
Anas carolinensis, Aythya valisineria, Aythya affinis, Bucephala  
albeola, Oxyura jamaicensis, Bubulcus ibis, Nycticorax nuyticorax,  
Plegadis falcinellus, Fulica americana, Recurvirostra americana,  
Charadrius vociferus, Numenius americanus, Bartramia longicauda, Tringa  
solitaria, Actitis macularia, Speotyto cunicularia, Chordeiles minor,  
Lampornis clemenciae, Amazilia violiceps, Hylocharis leucotis,

Melanerpes formicivorus, Myiarchus tyrannulus, Myiarchus tuberculifer, Empidonax minimus, Empidonax fulvifrons, Camptostoma imberbe, Hirundo rustica, Aphelocoma coerulescens, Aphelocoma ultramarina, Sitta carolinensis, Salpinctes obsoletus, Melanotis caerulescens, Catharus aurantirostris, Catharus guttatus, Sialia sialis, Sialia mexicana, Bombycilla cedrorum, Phainopepla nitens, Ptilogonis cinereus, Vireo huttoni, Dendroica townsendi, Dendroica nigrescens, Dendroica graciae, Piranga flava, Pipilo erythrophthalmus, Junco caniceps, Buteo jamaicensis.

En base a los antecedentes que se tienen de Friedman et al. (1950) y Miller et al. (1957), Edwards (1968) y Leopold (1977), quienes reportan 101 especies de 29 familias y a los nuevos registros que nosotros proporcionamos, hacen por el momento un total de 154 especies de 39 familias para el Estado de Aguascalientes.

Este número nos da una idea de la riqueza de la ornitofauna en la Entidad y si bien el número real de especies puede ser mayor, con la conducta y las acciones o la falta de ellas, es muy probable que este número disminuya notablemente, así pues, consideramos que nuestro Gobierno tiene que proporcionar mayores recursos económicos para proteger a nuestra fauna. En el caso de las aves, creando refugios permanentes especialmente en la Mesa Central y en el Sur de México, donde su habitat se está deteriorando rápidamente, además como medida preventiva, se tendrá que restringir los permisos para la captura y caza de todos los tipos de aves.

Cuando nuestro país logre lo anteriormente señalado, podrá considerarse como un país con un grado de cultura superior, ya que el buen uso y conservación de los recursos naturales caracteriza hoy en día a los países desarrollados.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Blake, P. 1953. Birds of Mexico. The University of Chicago Press.  
Contreras Balderas, A.J. 1979. Aves en Peligro de Extinción, posibles

causas y soluciones. Ponencia presentada en el III Congreso Nacional de Zoología. Aguascalientes, México.

Edwards, E.P. 1968. Finding Birds in Mexico. 2nd ed. E.P. Edwards, Sweet Briar Va.

Friedman, H.L., Griscom y R.T. Moore. 1950. Distributional Check List of the Birds of Mexico, Pacific Coast Avifauna (I).

Hall, E.R. 1962. Collecting and Preparing Study Specimens of Vertebrates, University of Kansas. Museum, Nat. Hist. Misc. Publ. 30:1-46.

Leopold, A.S. 1977. Fauna Silvestre de México, 1a. Ed. Galve.

Miller, A.H., H. Friedman, L. Griscom y R.T. Moore. 1957. Distributional Check List of the Birds of Mexico. Pacific Coast Avifauna (II).

Peterson, R.T. y E.L. Chalif. 1973. A Field Guide to Mexican Birds Houghton Mifflin Co. Boston.

Secretaría de Programación y Presupuesto. Carta Estatal de Regionalización Fisiográfica. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.

Secretaría de Programación y Presupuesto. Carta Estatal de Vegetación. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional.

## FROM INVENTORY TO DATABASE MANAGEMENT

David R. Patton, Principal Wildlife Biologist and Programmer Analyst, USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Tempe, Arizona, USA.

Robert H. Layman, Research work unit in Tempe, in cooperation with Arizona State University. Headquarters is in Fort Collins, in cooperation with Colorado State University.

Abstract: Relational database management systems (RDBMS) are now available for storing retrieving inventory and management data. A database for wildlife with four relations, (ZONE, BIOTA, DIET, AND HABITAT) for ponderosa pine (Pinus ponderosa) is used to illustrate the utility of a RDBMS. Attributes within these relations allow questions to be asked concerning: what animals eat, where they are found, what habitat components they use, and references to document the data sources.

### INTRODUCTION

In July 1984, at the invitation of the National Institute of Forestry Investigations, Patton (1984) presented a paper on inventory of wildlife populations and habitats at a workshop in Chihuahua, Mexico. The paper contained information on the importance of inventory as the first procedure in developing a management plan for a given area. It outlined the different uses of inventory by type and intensity of data to be collected to meet specific objectives. The last part of the paper introduced the idea of database management systems (DBMS) for use with either micro or main frame computers. The purpose of this paper is to present in more detail the use of DBMS for storing and retrieving inventory and management data. As a practical example we illustrate a RDBMS that is being used in our research on wildlife habitat relationships in southwestern ponderosa pine.

Before natural resource agencies had access to computers there was

much attention given to data storage simply because it required a lot of labor to sort and file information. One can imagine the number of field forms that got stored in files or boxes in some out-to-the-way place. Once stored it was almost impossible to retrieve data unless there was an index or filing system, or someone could remember where a box or file was last seen. In the last 20 years progress has been made from storing data on field forms to using key-sort punch cards, later to computer cards, and now to magnetic tape and disk. Concurrent with the development of electronic data storage has been the improvement in computer software to manipulate and retrieve data. It is now possible, under limited conditions, to record data in the field directly into magnetic tape or into a data logger. Later the data are transferred to a printer for editing and then to a computer for storage or manipulation.

In the southwestern United States the Forest Service and cooperating agencies have developed a wildlife database called RUN WILD (Patton 1979). The first version was entered in a computer in 1973. The most recent version (RUN WILD III) was stored on the USDA computer in Fort Collins, Colorado in 1981. Data manipulations and reporting is currently done through a hierarchical, vertically structured DBMS called Systems 2000 (S2K).<sup>3</sup> In addition to storing data in the computer, management information was put on microfiche for field use. This was done because some remote areas do not have computer facilities or the telephone lines are not of a quality to transmit electronic data impulses. The microfiche can be viewed with a magnifying lens or in a microfiche reader.

#### RELATIONAL DATABASE MANAGEMENT

A relation is a file within a database and is organized like a table

---

3 The use of trade and company names is for the benefit of the reader; such use does not constitute and official endorsement or approval of any service or product by the U.S. Department of Agriculture to the exclusion of others that may be suitable.

with column headings. The headings are termed attributes of the relation. The utility of the database is in the attributes of a relation and the ability to link different relations. One major advantage of a RDBMS is that new relations and attributes can be added or subtracted at any time. Another advantage is that two relations can be used to develop a third relation for either permanent or temporary use. Commercial databases are now available for micro computers that can have up to 40 relations and 400 attributes.

Biologists, when using a relational database, must think of attributes as descriptions of biological parameters and how they are linked together. In our ponderosa pine database we have a relation designated as BIOTA (Fig. 1). This relation has four attributes: (1) Scientific Name (SNAME), (2) Common Name (CNAME), (3) Life Form (LFORM), and (4) Kingdom (KING). A code derived from the scientific name is used to link the DIET, ZONE, and HABITAT relations in the computer. The tabular form of BIOTA on a printout has the following format:

<u>SNAME</u>	<u>CNAME</u>	<u>LFORM</u>	<u>KING</u>
<u>Sciurus aberti</u>	Abert squirrel	Mammal	Animal
<u>Pinus ponderosa</u>	Ponderosa pine	Tree	Plant
<u>Troglodytes aedon</u>	House wren	Bird	Animal

The BIOTA relation contains plants and animals but in the rows of the matrix all attribute values in the same row describe one species. From the BIOTA relation we can get combinations of attributes printed or a single attribute printed as a list.

The second relation in the ponderosa pine database has the name DIET. DIET has four attributes: (2) SEASON, (2) TYPE, (3) FOOD, and (4) ITEM. SEASON is the time of year something is eaten. TYPE is the kingdom (plant or animal) of the item eaten. The TYPE attribute in the DIET relation allows one to determine if an animal is a herbivore, omnivore, or carnivore. FOOD is an attribute that contains the life form (tree, grass, amphibian, bird, etc.) of the plant or animal that



is eaten. The ITEM attribute is the part of the plant or animal that is eaten. An example of DIET is as follows:

<u>SCODE*</u>	<u>SEASON</u>	<u>TYPE</u>	<u>FOOD</u>	<u>ITEM</u>
SCIABE	Winter	Plant	Tree	Twigs
ODOHEM	Summer	Plant	Shrub	Leaves

\* First 3 letters of each of genus and species names, e.g., Sciurus aberti and mule deer, Odocoileus hemionus.

The third relation in the database is named ZONE. It has three attributes: FIDELITY, RESIDE, and VEGTYPE. FIDELITY provides information on how often an animal or a plant is associated with a vegetation type. RESIDE is the time of the year the animal is found in a vegetation type, or for plants, whether it is an annual or perennial. VEGTYPE is a listing of the major forest types in which the animal occurs. An example of ZONE follows that shows the Abert squirrel is regularly associated, yearlong, with ponderosa pine but only casually uses pinyon-juniper and mixed conifer. Use however can be anytime during the year.

<u>SCODE</u>	<u>FIDELITY</u>	<u>RESIDE</u>	<u>VEGTYPE</u>
SCIABE	Regular	Yearlong	Ponderosa pine
SCIABE	Casual	Yearlong	Pinyon-juniper
SCIABE	Casual	Yearlong	Mixed conifer

The fourth relation is named HABITAT and contains three attributes. These are: USE, FEATURE, and FACTOR. USE identifies whether physical habitat components are used for food, cover, or both. FEATURE is a general description such as opening, stand, or tree that is used by an animal. FACTOR is a further division of FEATURE into an identifiable component. All the data in the FEATURE and FACTOR attributes come from inventories, surveys and studies that relate animals to use of habitat. A printout of the HABITAT relation

might look something like the following:

<u>SCODE</u>	<u>FEATURE</u>	<u>FACTOR</u>	<u>USE</u>
SCIABE	Stand	Mature	Food
SCIABE	Stand	Mature	Cover
SCIABE	Tree	Mature	Food
SCIABE	Tree	Snag	Cover
ODOHEM	Opening	Meadow	Food
ODOHEM	Stand	Sapling	Cover

The printout shows that the Abert squirrel needs mature stands for both food and cover and mule deer use both openings and stands but for different reasons.

Attributes in one relation can be retrieved and linked with attributes in another relation in any order. The order of the attributes and rows in a relation is not critical. The ability to link relations is contained in operation commands such as Intersect, Join, Union, etc. The utility and flexibility of the relational approach now starts to appear because operations can be performed that link the BIOTA and DIET relations in ways not anticipated when the database was created. For example we can ask for a listing of the common and scientific names of animals that eat twigs from trees in winter. As more relations are added to the database, the linkage between animals and their use of plants for food and cover begins to show relationships that help to understand ecosystem functioning.

## CONCLUSIONS

The RDBMS we are using has a natural language interface which allows us to ask for information by using wildlife terminology stored in the database dictionary. This interface can answer questions concerning: (1) what animals eat, (2) where they are found, (3) what physical habitat components they use, (4) references to document the source of our data, and (5) other spontaneous requests.

The relations of BIOTA, DIET, ZONE, and HABITAT in our ponderosa pine database can be the core group of relations for any wildlife DBMS, for any vegetation type in any country. The RDBMS we are using is termed "R:BASE 4000" and was developed by Micro Rim Inc. from a large computer DBMS created by Boeing Aircraft Company<sup>3</sup> for the National Aeronautics and Space Administration. There are other commercial RDBMS available so it is no longer necessary for managers or researchers to develop their own. The major problems for the future are not in developing new DBMS but in efficiently using the ones already in existence. We must now standardize terminology and maintain consistency when collecting inventory and habitat relationship data, and develop databases that will help managers make decisions, or researchers to formulate hypotheses.

#### LITERATURE CITED

Patton, D.R. 1979. RUN WILD: A storage and retrieval system for wildlife data. Trans. North Am. Wildl. and Nat. Resour. Conf. 44:425-430.

Patton, D.R. 1984. Wildlife inventory, present uses and future direction. In: M. Caballero, ed. Inventarios de poblaciones de fauna silvestre. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Subsecretaría Forestal. México, D.F. 15 pp.

---

3 The use of trade and company names is for the benefit of the reader; such use does not constitute an official endorsement or approval of any service or product by the U.S. Department of Agriculture to the exclusion of others that may be suitable.

## APPENDIX I - DEFINITIONS

**Database.** A collection of interrelated data stored together with controlled redundancy to serve one or more applications. A relational database is a collection of interrelated relations.

**Relation.** A two dimensional array of data elements organized into rows and columns of values.

**Attribute.** The name given to the kind of information stored in a particular column of a relation. The attributes of a relation are all related and consist of the characteristics, properties or measurements relevant to the kind of entities described within the relation.

**Row.** Each row within a relation describes a particular instance, occurrence, observation, etc. of a particular entity within the relation.

**Value.** A quantitative measurement such as time, size, weight, age; or a qualitative description such as the scientific name of a species.

## PONDEROSA PINE DATABASE (SIMPLIFIED DIAGRAM)

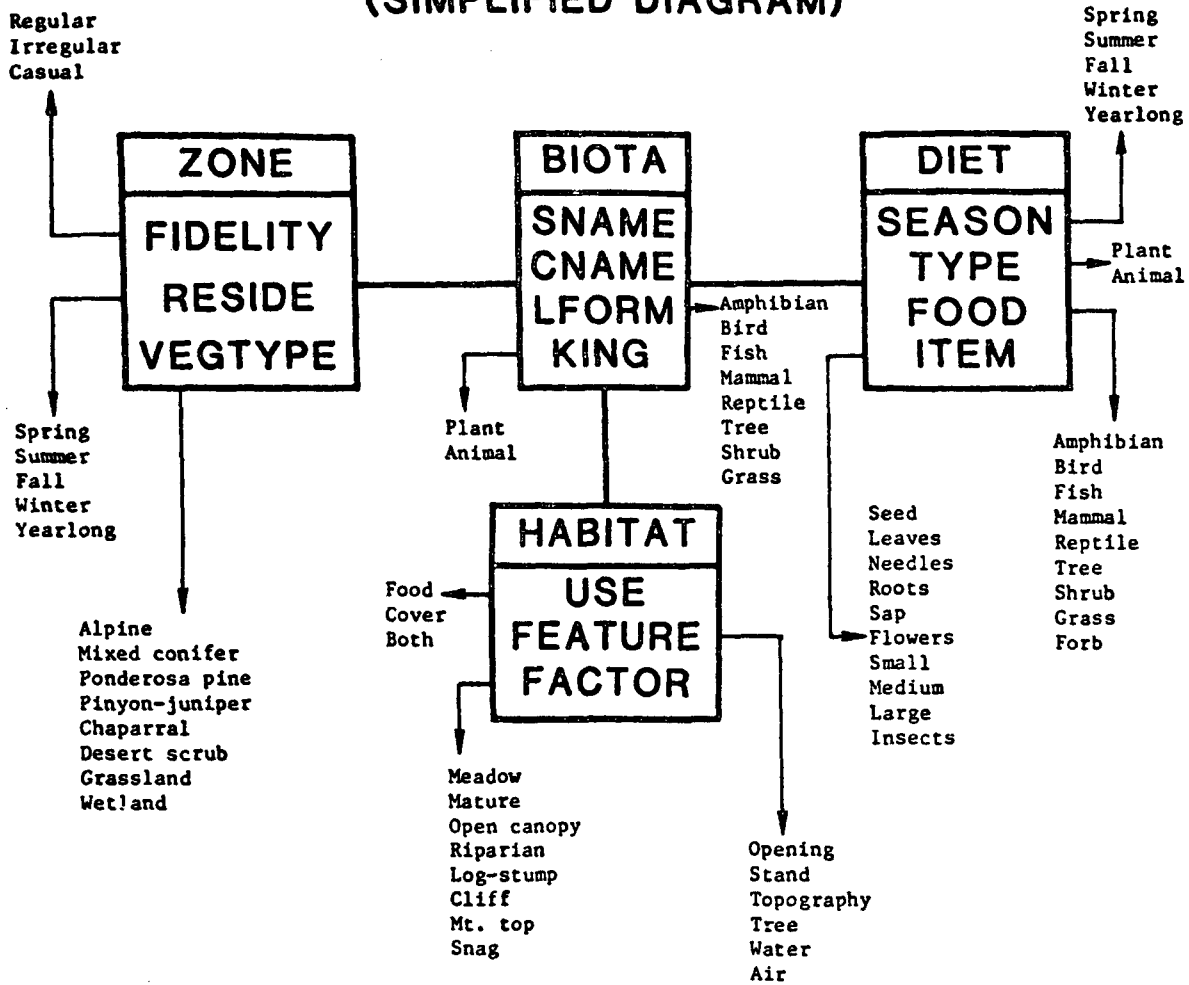


Figure 1. Simplified database for ponderosa pine in the Southwest.

M E S A I I

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION Y HABITATS AMENAZADOS

PRESIDENTE    BERNARDO VILLA RAMIREZ  
                  INSTITUTO DE BIOLOGIA  
                  UNIVERSIDAD NACIONAL  
                  AUTONOMA DE MEXICO  
                  MEXICO

COPRESIDENTE    GEORGE J. MITCHELL  
                  UNIVERSITY OF REGINA  
                  CANADA

COORDINADOR    MARIA CANELA ROJO  
                  INSTITUTO DE BIOLOGIA  
                  UNIVERSIDAD NACIONAL  
                  AUTONOMA DE MEXICO  
                  MEXICO

INTRODUCCION AL TEMA: "ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION Y HABITATS AMENAZADOS"

Biól. Juan Pablo Gallo Reynoso. Presidente de la Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México.

Buenas tardes.

Tengo el honor de hacer la introducción a esta sesión titulada "ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION Y HABITATS AMENAZADOS", en la cual podremos evaluar los peligros reales que amenazan a la existencia de las especies, como tales, sobre la faz de la Tierra.

No dudo que algunas de las personas presentes han sentido esa horrible tristeza, han sufrido el sabor amargo de decir: "Esta especie está extinta definitivamente", y han reconocido su impotencia ante un problema con tan grandes consecuencias como lo es el de la extinción. El año pasado viví esa triste experiencia cuando buscábamos, sin éxito, a la foca monje del Caribe (Monachus tropicalis), en aguas del Golfo de México y del Caribe Mexicano; desde 1978 hemos buscado, sintiendo que aún no era demasiado tarde para estas focas, pero sí lo fue; llegamos demasiado tarde, 10 años tarde. Hoy, como veremos en el trabajo del Dr. Bernardo Villa, la especie puede ser borrada de la lista de la fauna mexicana y ser colocada como especie EXTINTA. Tan sólo nos quedó esa sensación de esperanza, de incertidumbre, de deseo de haber fallado para que aún existan; ese pensamiento de "¿qué tal si aún quedan algunas por ahí en un bajo perdido?". No, la extinción es para siempre y la forma de evitarla es hoy; como escucharemos en el trabajo del Dr. George Mitchel, cómo se ha recuperado una especie que en México está en grave peligro de extinción, y de la cual sólo quedan algunos grupos reducidos a zonas inhóspitas de Sonora y Baja California Sur. Me refiero al berrendo (Antilocapra americana), especie que en Canadá es hoy muy abundante. También veremos los problemas que plantea la conservación y el manejo de especies que se pretenden proteger, como es el caso del conejo de los volcanes o

zacatuche (Romerolagus diazi) y la problemática de manejo a que se enfrentará la protección de la nutria marina (Enhydra lutris), especie que por sus hábitos alimenticios es competidora directa del pescador; no cabe duda que estos retos tendrán que ser resueltos en el futuro inmediato.

Existe un problema que juzgo como grave y que hasta la fecha ha sido de consecuencias, y es el que en nuestros países (a excepción de los países del primer mundo), no existe una opinión pública debidamente informada y que tenga la fuerza suficiente ante las autoridades, para que haga respetar a la flora y fauna de su país, exigiendo legislación y protección al respecto; pero no es solamente ahí donde debemos basar nuestra lucha contra la extinción, porque se nos puede perder entre papeles; no, esta lucha la debemos basar en la formación de esa opinión pública; comercialmente hablando, diría que tendríamos que crear la demanda de atención por parte del público, para que requieran de nuestros productos y así venderlos. Es en la oferta de estos satisfactores que debemos utilizar formas de comunicación, como la prensa, la radio y la televisión, para crear esa opinión pública, bien informada, que nos apoye. Es decir, como Biólogos, como responsables de la flora y la fauna, tenemos que empezar la lucha desde sus raíces, desde la niñez. La gente de la ciudad y la comunidad campesina que muchos de nosotros, por causa de nuestro trabajo, conocemos tan bien y sabemos cómo hacen un extensivo uso de la flora y la fauna sin respetar, ni tallas, ni época de reproducción, ni sexo, ni especie, sino con el pensamiento de: "si no lo mato yo, se lo come mi compadre". Este derroche, debido a la ignorancia, puede cambiar a través de la educación, conjuntamente con la creación de áreas de reserva, el involucrar a los campesinos y pescadores en el manejo de los recursos y convencerlos de que lo que hoy destruyen es el porvenir de sus hijos. Por ejemplo, la tala del bosque produce sequedad, ausencia de lluvias, erosión, azolve de ríos, en resumen, malas cosechas. Teniendo como consecuencias la ausencia del venado, del jabalí, del mono aullador, de la iguana, etc.



Este territorio del habitat, basado en razonamientos tan simples, avanza rápidamente, devorando miles de hectáreas al año de bosques y selvas; y tal vez va a una velocidad mayor de la que nuestra respuesta podría adquirir para detenerlo, ya que aquí aparece el grande y muy grave problema administrativo; administradores de la Ecología que nunca la han palpado en esencia, que hacen declaraciones que uno lee en la prensa y no hay más que reír. Por ejemplo, el año pasado hubo una noticia que decía: "Las tortugas marinas fuera del peligro de extinción.", y yo pregunto ¿cómo una Secretaría de Estado de un país puede avalar algo tan ofensivo como esa declaración?. Conozco el problema muy de cerca y me atrevería a preguntar, ¿han caminado esas personas todos los kilómetros de playas donde las tortugas marinas depositan sus huevos?, ¿han charlado con los pescadores que ilegalmente obtienen los huevos?, ¿han contemplado a la subsistencia familiar en estas zonas como el factor que orilla a las tortugas a la extinción?; por lo menos obtenemos que la prensa habló de las tortugas, pero ¿qué pasa con el berrendo, con los grandes felinos, con las aves cantoras, las plantas extraídas con fines de ornato, las reservas y parques nacionales que se están convirtiendo en verdaderas islas?, sin duda que ustedes conocen la infinidad de respuestas.

Estimados colegas: la extinción es irreversible. No pongamos nuestras esperanzas en que algún día, por medio de la clonación o algo similar, restituyamos la flora y la fauna que hoy estamos perdiendo. Tal vez llegue a suceder, pero es hoy cuando nuestra responsabilidad nos reclama; es hoy cuando debemos proteger a la flora y a la fauna, si no en un estado puro, sí con la utilización racional; es hoy que por medio de estudios científicos, podamos conocer el estado real de las especies amenazadas en nuestros países; es hoy y por medio de foros como este simposium, en el que debemos plantear el peso real de los problemas que orillan a la extinción de las especies; es hoy cuando debemos dar las opciones a la extinción y, por último, es también hoy, cuando reconocemos y aplaudimos el esfuerzo y el trabajo de Biólogos comprometidos, que han logrado alejar y vencer el fantasma de la extinción de algunas especies.

Gracias

## PRONGHORN ANTELOPE MANAGEMENT IN CANADA

George J. Mitchell, University of Regina, Regina Saskatchewan, Canada  
S4S 0A2

Abstract: In Canada, the pronghorn antelope (Antilocapra americana) occurs in the provinces of Alberta and Saskatchewan where, today, it is more abundant than at any time in recorded history. During the past 60 years pronghorn numbers in Canada have shown wide annual fluctuations, while increasing from a low of 1,300 animals in 1924, to an unprecedented high of 40,000 animals in 1984. Rational management of this resource was effected in the 1950's with the initiation of systematic studies of pronghorn numbers, productivity, and distribution. Inventory efforts were expanded and improved in the 1960's. At the same time studies to assess seasonal range use by pronghorns, range vegetation quality and productivity, pronghorn physical characteristics, reproductive biology, seasonal food habits, movements and mortality, provided a new understanding of pronghorn antelope biology, behavior, and habitat. These baseline data made it feasible to improve pronghorn management through regional harvest quotas and the establishment of a permit hunt-by-zone system. The accumulation of information on the pronghorn antelope and its habitat in the 1970's, coupled with the persistent low of grassland/sagebrush habitats and the demands made by increasing numbers of hunters, demonstrated the urgent need to clearly identify the management objectives for the pronghorn resource, and preserve and wisely use rangelands seasonally important to pronghorns. These management objectives have been formulated and legislation is now in effect to protect crown lands deemed critical to wildlife welfare and survival.

The pronghorn antelope is a unique North American wildlife resource shared by Mexico, the United States, and Canada. This is not meant to imply that the resource is shared equally in the usual sense of the word, but that, because of the pronghorn's ability to survive in a variety of vegetative types and climates, it has achieved a large

latitudinal distribution that reaches over each of our three nations. In Canada, at the northern limit of the pronghorn's range, this herbivore occurs on the rangelands of the Canadian Plains region within the provinces of Alberta and Saskatchewan. This prairie region is the northern continuation of the Great Plains which extends from the extreme northern edge of the province of Coahuila, Mexico, through Texas, to the U.S.-Canada boundary.

The Canadian Plains grasslands are endowed with a rich avian and mammalian resource that is comprised of some 50 species of waterfowl, grouse, carnivores, and large mammalian herbivores (Mitchell 1984). This bounty is of inestimable value not only to Canadians, but to others as well, inasmuch as a large portion of this resource, viz, the migratory waterfowl -- ducks, geese, swans, and cranes -- is shared internationally.

The climate of the Canadian Plains region is cool and semi-arid (Sanderson 1984). Annual precipitation usually ranges from 300-400 mm, and, because of the high rates of evaporation, prolonged periods of drought are common. Snowfall during the September-May winter periods usually varies from 75-190 cm. A major feature of the climate is the extremes in temperature between seasons, and the variability in annual rainfall. Winter to summer temperature extremes ranging from  $-43^{\circ}$  C to  $+41^{\circ}$  C have been recorded on prime pronghorn range in this region. Severe winters, characterized by extended periods of extremely cold temperatures, strong winds, and deep crusted snow, occur frequently. These conditions profoundly affect the welfare of the pronghorn. Winter conditions in parts of the pronghorn's range are often ameliorated by warm chinook winds that can rapidly increase air temperatures, and reduce or completely remove snow cover in a few hours.

The topography of most of the rangeland used by the pronghorn antelope is undulating to strongly rolling that varies in elevation from about 650 to 1,000 m. This topographic aspect is distinctly modified by a

number of deeply-entrenched river channels, and by the prominent Sweetgrass and Cypress Hills.

Pronghorns in Canada are distributed over some 125,000 km<sup>2</sup> (48,000 mi<sup>2</sup>) of rangeland. This approximates the distribution of both the native mixed grassland prairie, and the occurrence of brown soils. The mixed prairie in this semi-arid region is a complex of dominant short- and mid-grasses interspersed with a variety of forbs and shrubs. Grasses and sedges dominate the physiognomy of upland sites, and contribute up to 95% of the above-ground herbaceous biomass (Rowe and Coupland 1984). Gramineous dry matter yields on these sites vary from 260 kg/ha in dry summers to approximately 1,200 kg/ha during wet summers (Mitchell 1980). Dominant grasses are spear grass (Stipa comata), western wheat grass (Agropyron smithii), and the drought-resistant blue grama (Bouteloua gracilis). In close association with these are the less dominant June grass (Koeleria cristata), Sandberg bluegrass (Poa secunda) and low sedge (Carex stenophylla). The most abundant forb is pasture sagewort (Artemisia frigida). Important shrubs are silver sagebrush (Artemisia cana), snowberry (Symphoricarpos occidentalis), wild rose (Rosa sp.), wolf willow (Elaeagnus commutata), winter fat (Eurotia lanata), salt sage (Atriplex nuttalli), and buffaloberry (Sherpherdia argentea). Tree growth is limited and generally restricted to river valleys, coulees, sandhills, and sites within irrigated lands where plantings have been made. Balsam poplar (Populus balsamea), cottonwood (P. deltoides), and peach-leaved willow (Salix amygdaloides) are the most common riparian tree species. Creeping juniper (Juniperus horizontalis), greasewood (Sarcobatus vermiculatus) and bearberry (Arctostaphylos uva-ursi) occur locally on eroded and sandy sites.

In primitive and historical times no other region of Canada rivalled the Canadian Plains as a environment ideally suited for the hunting economies of native peoples (Ray 1984). At those times the major faunal component on the plains in terms of numbers, biomass, and importance as a food source, was the bison, or buffalo (Bison bison).

Although the pronghorn was present in numbers equal to those of the bison (Seton 1953), it did not match the bison as a provider of food, clothing, robes, and fuel for campfires.

Just 100 years ago, in 1885, the bison on the Canadian Plains reached the brink of total extermination -- the victim of overutilization subsequent to the advent of explorers, fur traders, buffalo hide hunters, the railroad, settlers, whiskey traders, and the more efficient hunting and killing methods using horses and firearms. Toward the end of the 19th Century, the pronghorn and other wild herbivore populations had also been reduced through overutilization and large-scale mortality during a series of severe winters. These events precipitated another major event 100 years ago -- the creation of the first national park in Canada, in 1885, by the Canadian government. After 1900 the status of the pronghorn continued to worsen, until in 1924, only 1,300 animals remained on Canadian ranges. Antelope herds slowly increased over the next two decades notwithstanding a series of droughts and cold winters, but returned to low numbers again by the early 1950's. In the 30 years since 1954 the population has fluctuated and shown a marked response to drought years, wet summers, severe winters and mild winters. Today, the pronghorn population in Canada has reached an unprecedented high of approximately 40,000 animals (Fig. 1).

In 1950, little was known and few data were available concerning any and all aspects of pronghorn biology, ecology, behavior, and populations status in Canada. What was known was that long and severe winters kill many pronghorns and force many others to move great distances and search out less rigorous conditions and habitats. Also recognized was that droughty years and poor vegetative growth reduces herd increments through lowered kid production. Clearly, any plan that would successfully manage pronghorns in Canada at the northern rim of their existence must examine all factors related to pronghorn strategies during these two stressful and frequently-occurring periods.

In the early 1950's the provinces of Alberta and Saskatchewan hired university-trained biologists who began to define population and habitat parameters through inventory and range studies, who devised management units and recommended credible harvest quotas, and who assumed an advocacy role for sound wildlife management.

## INVENTORIES

### Summer Populations

Summer populations of pronghorns in Alberta were first censused using aircraft in 1955. Transects spaced at 29 and 19 km that year were progressively increased in intensity and coverage until, in 1960, total counts were made on transects 1.6 km apart in select regions of high pronghorn densities (Mitchell 1965). In Saskatchewan, a transect block system on representative segments of pronghorn range was adopted in 1960 (Dirschl 1960). Pronghorns were censused on 50% coverage of each block. This system in expanded form is being used today. A transect block system on representative range segments was initiated in Alberta in 1970 (Barrett and Vriend 1980) in which each block received a 50% coverage. The intensity of coverage there has been modified on some blocks in recent years. The annual application of these inventory systems has provided the density and distribution information that were used to estimate total annual summer pronghorn population sizes.

### Food Habits and Range

A pronghorn food habits study in Saskatchewan in 1960-1961 demonstrated the importance of browse at all seasons, grasses in spring, and forbs in summer and fall (Dirschl 1963). The dominant browse species in the diet were silver sagebrush, snowberry and juniper. Pasture sagewort was the most heavily used forb species. Sagebrush and juniper, which comprised about 80% of the winter diet, were limited to eroded and exposed sites. This governed the winter distribution of pronghorns who concentrated on these sites in winter to secure their staple foods.

The food habits and range characteristics studies in Alberta from 1960-65 showed that pronghorns were heavy consumers of forbs and grasses in spring, and forbs and browse in summer, fall and winter (Mitchell and Smoliak 1971). The most dominant contributors to the annual pronghorn diet were silver sagebrush, snowberry, pasture sagewort, ball cactus (Mamillaria vivipara), and graminaceous species. These plants comprised over 85% of the diet during the 9-month September to May period, and accounted for more than 50% of all food consumed in all months except June, July and August. The two sagebrush species -- silver sagebrush and pasture sagewort -- comprised almost 70% of the diet during that same period. The study of upland vegetation in two major pronghorn wintering areas in Alberta studied from 1960-64 showed that on the basis of growth, abundance and coverage, silver sagebrush and pasture sagewort were the most conspicuous broad-leaved plants recorded on these wintering areas. The importance of spring precipitation to vegetative growth and productivity was evident when, in the high precipitation year of 1964, the coverage of forbs doubled, that of grasses and sedges more than tripled, and the dry matter yield increased from 500 kg/ha (recorded in the dry year of 1962) to 1,600 kg/ha.

The documented importance of sagebrush to wintering pronghorns provided by these two studies was the impetus for other studies. Pronghorn wintering area location and classification, and browse utilization studies were conducted in Saskatchewan by Hnatiuk (1971a, 1972). Winter habitat associations, food habits and a pronghorn behavior study were conducted on a major pronghorn wintering range in Saskatchewan (Pyle 1972). Twenty-six pronghorn wintering areas were identified and sagebrush plants were tagged on transects on a number of those identified as key wintering areas. Sagebrush leader utilization of two major areas ranged from 84% in 1971 to 51% in 1972 (Hnatiuk 1971b, Wiltse 1978). It was again concluded that sagebrush was the most important item in the pronghorn's winter diet, accounting for 44% to 86% by weight of the diet between November and March (Pyle 1972). Pronghorns preferred the sagebrush-grassland habitat type in winter.

Sagebrush on this type had an importance value several times larger than on the other habitat types.

A long-term and many-faceted study of the pronghorn and its winter range in Alberta from 1971-1976 has provided important results for pronghorn management (Barrett 1974, 1980; Barret and Vriend 1980). This study has critically examined range vegetation characteristics, forage quality and habitat types, sagebrush utilization by pronghorns within enclosures, herd structure and activity, movements, and mortality, and estimates of range carrying capacity.

The details of pronghorn behavior and habitat site-selections on a wintering area in Alberta have demonstrated that pronghorns do have a strategy for survival in stressful times that includes reduced physical activity, pawing-out feeding craters in the snow to obtain higher quality forage, and selecting microhabitats with lower wind velocities to reduce body heat loss (Bruns 1969).

Pronghorn mortality in Canada can be very dramatic -- such as that which occurs in some extreme winters -- or it can be more insidious -- killing individuals and reducing herds gradually over the span of winter. Mortality can also be serious during summer on pronghorn kidding grounds. Studies to assess kid mortality, and habitat use in Alberta have shown that within the first 60 days after birth almost 65% of marked pronghorn kids were killed by predators and unknown factors (Barrett 1978). Suspect predators in this study were bobcats (Lynx rufus) and coyotes (Canis latrans).

Summer ratios of kids to females in Canada since 1972 have averaged 67 kids per 100 females. Fetal rates for a sample of 152 gravid female pronghorns in Canada averaged 2.4 embryos per female (Mitchell 1980). It is not reasonable to expect that kid to female ratios in summer would approach the embryo to gravid female rate in mid-winter. Nevertheless, the dimensions of the difference in these ratios fuel the fires of enquiry.



## CONCLUSIONS

Great strides have been made in our understanding of pronghorn antelope affairs in the last 35 years. In-depth studies of pronghorn biology, ecology and behavior coupled with detailed appraisals of habitat preferences, quality and availability, have given today's biologists the facts to set realistic objectives and maintain those objectives provided that habitat useful to pronghorns is not depleted or depreciated.

In this regard recent legislation in Saskatchewan in the form of a bill entitled "An Act Respecting the Protection and Management of Crown Lands Critical for the Maintenance of Wildlife Populations" and known as the "Critical Wildlife Habitat Protection Act" was passed in 1984 to protect crown lands that have been designated as critical to wildlife welfare and survival. These lands have a high priority wildlife use and may not be sold for conversion to other uses. At the present time some pronghorn habitat falls under this protective Act.

Alberta's pronghorn antelope management objective is to maintain a pronghorn populations of between 10,000 and 18,000 animals. Saskatchewan's objective is to maintain a population of 8,500 pronghorns and improve the quality of hunting. Management objectives will be attained through under-or-over harvesting as the pronghorn populations fall bellow or above the stated levels.

Harvesting has always been an important management tool. Today's expanded pronghorn population in Canada exceeds the stated preferred levels in both Alberta and Saskatchewan. Even though the annual harvests have increased since 1978 (Fig. 2), it is now imperative that we increase our harvest to more than 5,500 pronghorns if we are to reduce herds to our stated objective levels.

Acknowledgements. Thanks are extended to Lorne Russell, Alberta Fish and Wildlife Division, and to Dale Hjertass, Jack Kinnear, Wayne

Pepper, and Earl Wiltse, Saskatchewan Department of Tourism and Renewable Resources, for their timely discussions and for providing me with pronghorn antelope survey and harvest data.

#### LITERATURE CITED

- Barrett, M.A. 1974. Importance, utilization and quality of Artemisia cana on pronghorn winter ranges in Alberta. Proc. Sixth Antelope States Workshop. pp. 26-57.
- Barrett, M.W. 1978. Pronghorn fawn mortality in Alberta. Proc. Eighth Biennial Pronghorn Antelope Workshop. pp 429-444.
- Barrett, M.W. 1980. Seasonal habitat associations of pronghorns in Alberta. Proc. Ninth Biennial Pronghorn Antelope Workshop. pp. 174-195.
- Barrett, M.W., and H.G. Vriend. 1980. Management implications of the seasonal distribution of pronghorns and land use practices in Alberta. Proc. Ninth Biennial Pronghorn Antelope Workshop. pp.196-214.
- Bruns, E.H. 1969. A preliminary study of behavioral adaptations of wintering pronghorn antelopes. M.Sc. Thesis. University of Calgary, Calgary, Alberta. 60 pp.
- Dirschl, H.J. 1960. Aerial antelope survey in Saskatchewan, Summer, 1960. Sask. Dept. Natural Resources, Regina, Sask. 20 pp. mimeo.
- Dirschl, H.J. 1963. Food habits of the pronghorn in Saskatchewan. J. Wildl. Manage. 27:81-93.
- Hnatiuk, J.M. 1971a. Past, present and future of antelope management in Saskatchewan. Sask. Dept. Natural Resources, Regina, Sask. 95 pp.
- Hnatiuk, J.M. 1971b. Antelope progress report. Sask. Dept. Natural Resources, Saskatoon, Sask. Memo.
- Mitchell, G.J. 1965. Natality, mortality and related phenomena in two populations of pronghorn antelope in Alberta, Canada. Ph.D. Thesis. Washington State University, Pullman, Wash. 205 pp.
- Mitchell, G.J. 1980. The pronghorn antelope in Alberta. University of Regina, Regina, Sask. 165 pp.
- Mitchell, G.J. 1984. The importance, utilization, management and future of wild game animals on the Canadian Plains. pp. 249-261. In: G.J. Mitchell (ed.) Man: User and Modifier of Canadian

- Plains Resources. Prairie Forum Vol. 9 No. 2, pp. 159-344. Canadian Plains Research Centre, Univ. of Regina, Regina, Sask.
- Mitchell, G.J., and S. Smoliak. 1971. Pronghorn antelope range characteristics and food habits in Alberta. J. Wildl. Manage. 35:238-250.
- Pyle, W.H.E. 1972. Range vegetation characteristics, fall and winter habitat utilization, food habits and behavior of pronghorn antelope on the Piapot Winter Range, Piapot, Saskatchewan. M.Sc. Thesis. University of Saskatchewan Regina Campus. Regina, Sask. 200 pp.
- Ray, A.J. 1984. The northern Great Plains: Pantry of the North-western fur trade, 1774-1885. pp. 231-248. In: G.J. Mitchell (ed.) Man: User and Modifier of Canadian Plains Resources. Prairie Forum Vol. 9 No. 2. Canadian Plains Research Centre, Univ. of Regina, Regina, Sask.
- Rowe, J.S., and R.T. Coupland. 1984. Vegetation of the Canadian Plains. pp. 231-248. In: G.J. Mitchell (ed.) Man: User and Modifier of Canadian Plains Resources. pp. 159-344. Prairie Forum Vol. 9 No. 2. Canadian Plains Research Centre. Univ. of Regina, Regina, Sask.
- Sanderson, M. 1948. The climates of Canada according to the new Thornthwaite classification. Sci. Agric. 28:501-517.
- Seton, E.T. 1953. Lives of game animals. Vol. 3. Hoofed animals. C.T. Branford Co., Boston. 780 pp.
- Wiltse, E. 1978. Summary of southwestern Saskatchewan antelope studies. Proc. Eighth Biennial Pronghorn Antelope Workshop. pp. 162-181.

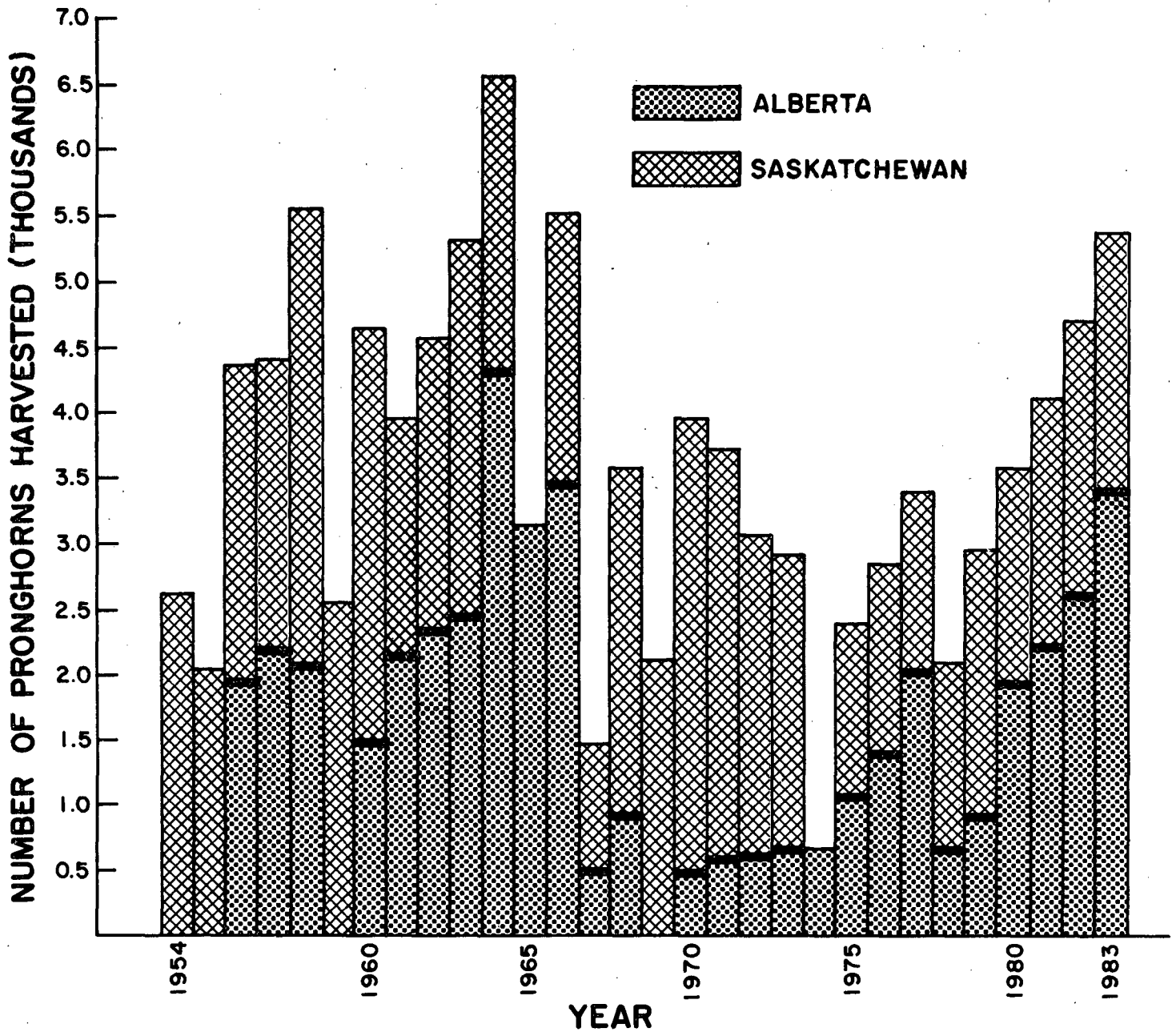
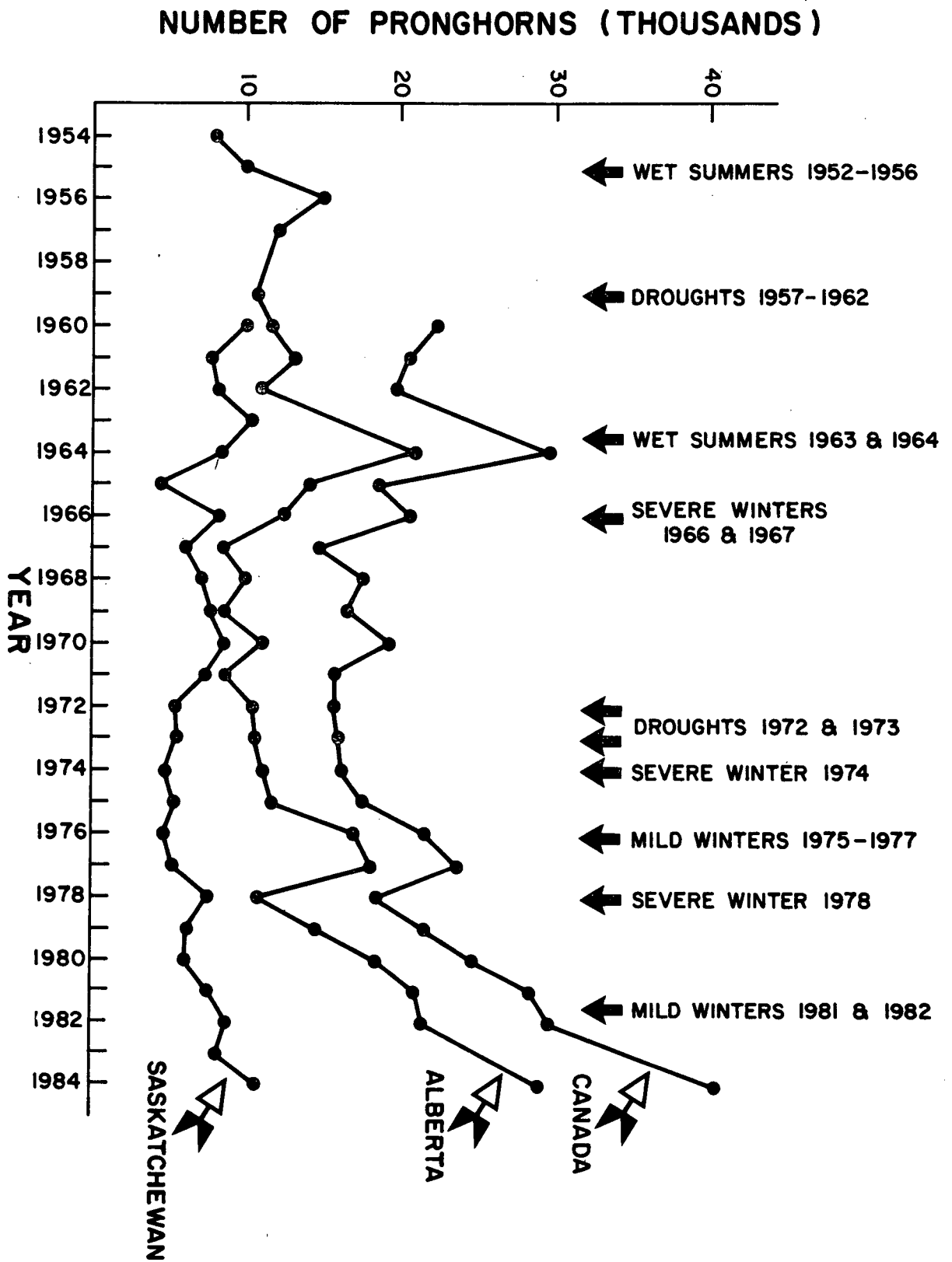


FIGURE 2. PRONGHORN HARVEST IN CANADA 1954 - 1983

**FIGURE 1. PRONGHORN ANTELOPE POPULATION ESTIMATES IN CANADA 1954-84**



ESTUDIOS SOBRE LA DISTRIBUCION Y ECOLOGIA DEL ZACATUCHE O CONEJO DE LOS VOLCANES (Romerolagus diazi)

I. Hoth J., Museo de Zoología, Fac. de Ciencias, UNAM. México.

León L., Romero F., Velázquez A. Laboratorio de Biogeografía, Dept. de Biología, Fac. de Ciencias, UNAM. México.

Aranda, M. INIREB, Chiapas. México.

Bell D., School of Biological Sciences, UEA, Norwich, Norfolk.

INTRODUCCION

Romerolagus diazi es un conejo pequeño, su pelaje es de color moreno oscuro, tiene las orejas cortas y ovaladas, la cola es tan pequeña que no es visible y sus piernas y patas son también cortas, con relación al tamaño del cuerpo. (Ceballos y Galindo, 1984). Esta especie es endémica de México y está considerada como un organismo relicto (Barrera, 1967). Romerolagus, junto con los géneros Pentalagus (Japón) y Pronolagus (Sudáfrica), forman la triada de conejos primitivos pertenecientes a la subfamilia Paleolaginae (Granados, 1979).

El zacatuche es un animal exclusivo de la fauna mexicana que está considerado, internacionalmente, en peligro de extinción (IUCN, 1981). Esta especie presenta una distribución muy pequeña, comprendida en la zona central del Eje Neovolcánico Transversal (Cervantes, 1980). Sin embargo, hasta antes del presente trabajo no se habían realizado investigaciones para establecer la completa distribución de este conejo (Granados, 1979).

El habitat del zacatuche está reportado a una altitud entre 2,650 y 4,250 msnm y se encuentra principalmente en comunidades que presentan asociaciones vegetales de pino-zacatón y aile-zacatón (Cervantes, 1980).

Debido a la inestable situación del zacatuche y de su habitat, por el

continuo crecimiento de la agricultura y de la cacería (Granados, 1979), a la ganadería, fuegos forestales y la invasión progresiva de zonas urbanas, es urgente dar atención inmediata a las poblaciones de R. diazi que están siendo seriamente amenazadas (IUCN, 1981).

Ya que la zona central comparte muchas características biológicas y geológicas con otras zonas del Eje Neovolcánico Transversal, es posible que esta especie tenga un rango de distribución más amplio.

El presente trabajo trata, principalmente, sobre la distribución actual del zacatuche, el cual se encuentra dentro de un programa de investigaciones ecológicas, enfocadas a la conservación de la especie.

El área de estudio comprende al Eje Neovolcánico Transversal, el cual es un sistema montañoso reciente, de origen volcánico, que atravieza por el centro de la República Mexicana y representa una zona de transición entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical (Ceballos y Galindo, 1984).

Esta cordillera, la más elevada del país, fue originada a principios del Cenozoico. Sus elevaciones más importantes datan, principalmente, del Plioceno y del Pleistoceno, y son: Pico de Orizaba (5,700 m); Popocatepetl (5,540 m); Iztaccíhuatl (5,220 m); Nevado de Toluca (4,680 m); Malinche (4,461 m); Volcanes de Colima (4,240 y 4,220 m); Cofre de Perote (4,281 m); Tláloc (4,120 m) y Tancítaro (3,845 m).<sup>1</sup>

El tipo de clima que prevalece a lo largo de esta región montañosa es el Cw, o templado húmedo, con la temporada de lluvias en la época caliente del año (García, 1981). Los tipos de suelo del Eje Neovolcánico Transversal son derivados, principalmente, de cenizas volcánicas

---

1 Las altitudes fueron tomadas del material cartográfico de la Dirección General de Geografía de la Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D. F.

o de la impermeización de rocas volcánicas (clausen, 1959). Las características del suelo, junto con las climáticas, parecen favorecer el establecimiento de pinares (Rzedowski, 1983), entre los que destacan las especies: Pinus montezumae, P. pseudostrobus, P. rudis y P. teocote. En altitudes superiores a los 3,000 m prevalece el bosque de Pinus hartwegii y Abies religiosa, además de las gramíneas amacolladas de los géneros Festuca, Calamagrostis, Muhlenbergia y Stipa (Rzedowski, 1983).

#### METODO

Para cubrir con los objetivos de este proyecto se realizaron las siguientes actividades:

1) Enlistado detallado de los reportes previos de R. diazi, ubicándose cada uno de ellos en cartas topográficas de escala 1: 250,000.<sup>2</sup>

2) Transcripción de las áreas a mapas de escala 1:1000,000 y caracterización de las mismas en términos de:

Rangos máximos y mínimos de altitud.

Niveles de temperatura.

Tipos de clima.

Tipos de vegetación dominante.

3) Sobreposición de mapas a escala 1:1000,000 y delimitación de zonas equivalentes en cuanto a los parámetros anteriormente mencionados y comprendidas en los límites fisiográficos del Eje Neovolcánico Transversal.

---

2 Todo el material cartográfico utilizado durante el desarrollo de este trabajo provino de la Dirección General de Geografía de la Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.



- 4) Enlistado de análisis de áreas potenciales de distribución con base en mapas de uso de suelo y vegetación, progresivamente a escala de 1:1000000, 1:250000 y 1:50000. Se eligieron las áreas de bosque con mayor extensión y continuidad, las cuales fueron consideradas de mayor posibilidad para albergar a R. diazi.
- 5) Realización de recorridos para verificar los sitios reportados y explorar las áreas potenciales. En campo se caracterizó de manera general, cada uno de los sitios visitados.
- 6) Localización de los sitios con la presencia de R. diazi, principalmente por medio de excrementos y observaciones directas. La uniformidad y abundancia de los excrementos de esta especie fueron indicadores importantes para la localización.
- 7) Entrevistas con la gente local y con cazadores de cada región para obtener la información sobre la posible presencia del conejo.

## RESULTADOS

De 31 sitios reportados para R. diazi desde 1893 hasta 1980, el mayor porcentaje se encuentra comprendido dentro de los siguientes rangos:

- a) Clima. 45.2% en C(E) ( $w_2$ ) (w) tipo semifrío subhúmedo con abundantes lluvias en verano, % de precipitación invernal mayor a 5; y 41.9% en C(E) (m) (w) tipo semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano, % de precipitación invernal menor a 5. Total: 87.1%.
- b) Temperatura. 80.6% en un rango de 8 a 12 °C.
- c) Altitud. 87.1% en un rango de 3,000 a 4,000 msnm.
- d) Vegetación. 97.1% en bosques de pino próximos a bosques de oyamel.

Fuera de estos rangos, o en ausencia de alguno de ellos, se consideró que la posibilidad de encuentro de la especie en otras áreas se vería reducida.

La caracterización en los mapas, con respecto a estos rangos, permitió establecer 8 zonas equivalentes (zonas potenciales de distribución), comprendidas en el Eje Neovolcánico Transversal. La superficie estimada fue de 463,400 has., divididas de la siguiente manera:

Volcanes de Colima, 27,300 has.; Tancítaro, 11,400 has.; Sierra Chincua 38,700 has.; Nevado de Toluca, 88,400 has.; Sierras del Ajusco, Chichinautzin y de las Cruces, 110,500 has.; Sierra Nevada, 136,300 has.; Malinche, 20,000 has.; y Pico de Orizaba-Cofre de Perote, 30,800 has.

En 6 de las 8 zonas mencionadas no se detectó la presencia de R. diazi. Los bosques de coníferas de estas zonas (Volcanes de Colima, Tancítaro, Sierra Chincua, Nevado de Toluca, Malinche y Pico de Orizaba-Cofre de Perote) presentan condiciones de deterioro debido, principalmente, al sobrepastoreo, a los incendios forestales asociados y a la tala inmoderada. Este deterioro se ha manifestado, principalmente, con signos de erosión, alta incidencia de muérdago (Arceuthobium spp.) y gusano descortezador (Dendroctonus spp.) en el estrato arbóreo y la presencia notoria de vegetación secundaria.

En el Nevado de Toluca, de donde sólo se conocen dos ejemplares reportados (Granados, 1979; Cervantes, 1980), parece ser que desde hace 15 ó 20 años se ha dejado de ver al conejo en este lugar (información obtenida en entrevistas con la gente local).

En las dos zonas restantes (Sierra Nevada y Sierra del Ajusco, Chichinautzin y las Cruces), comprendidas en la subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac, se encontró al zacatuche sólo en 8.1% del área total estimada (2,468,000 has.) para estas zonas. En este pequeño porcentaje existen tres áreas de mayor extensión, representadas por

los siguientes volcanes: 4,100 has. en el Popocatepetl, 4,800 has. en El Pelado y 8,600 has. en el Tláloc.

Estas zonas que albergan de manera continua al zacatuche, alcanzan una extensión total de aproximadamente 17,500 has., sin embargo, en sus proximidades, es frecuente encontrar áreas ocupadas aisladas y mucho más pequeñas.

Es importante resaltar que el Volcán Tláloc y el Volcán El Pelado se ubican a 40 y 60 km. Oeste del Volcán Popocatepetl. Además de que estas dos áreas se encuentran a escasos 15 km de la Ciudad de México. Aunado a esto, estas tres áreas no escapan de la influencia de las actividades humanas, debido a que también presentan los signos de deterioro mencionados anteriormente.

Los resultados obtenidos muestran que R. diazi es una especie que se encuentra en un área restringida y que está siendo seriamente amenazada.

## CONCLUSIONES

El zacatuche o conejo de los volcanes (R. diazi), presenta una distribución restringida a la subprovincia de Lagos y Volcanes del Anáhuac, del Eje Neovolcánico Transversal. Las principales áreas ocupadas se localizan en los volcanes Popocatepetl, Tláloc y El Pelado, los cuales suman una extensión aproximada de 17,500 has. Es urgente instrumentar medidas tangibles de conservación para asegurar el futuro de esta especie, considerando los tres volcanes mencionados como zonas primarias de protección.

Agradecimientos: Deseamos hacer extensivo nuestro agradecimiento a Wildlife Preservation Trust International; Museo de Zoología y Laboratorio de Biogeografía de la Fac. de Ciencias, UNAM; M. en C. Pérez Gil S.; Biól. M. Pérez Ch.; M. en C. Jorge Llorente B.; M. en C. L. Almeida y M. en C. M. Herzig Z.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Barrera, A. 1967. Redefinición de Cediopsylla Jordan y Hoplopsullus Baker Nuevas Especies, comentarios sobre el concepto de relicto y un caso de evolución convergente. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. XXVII: 67-83.
- Ceballos, G. y Galindo, C. 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Ed. Limusa. México. pp. 299.
- Cervantes, R.F. 1980. Principales características biológicas del conejo de los volcanes, Romerolagus diazi (Ferrari-Pérez, 1983) (Mammalia: Lagomorpha). Tesis. Fac. de Ciencias, UNAM. México.
- Clausen, R.T. 1959. Geology of the Trans-Mexican Volcanic Belt. en: Sedum of the Trans-Mexican Volcanic Belt; An exposition of taxonomic methods. Cansford Publ. As. Ithaca N.Y. 1959. III:18-32.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) OFFSET La-Rios. México, D.F. pp.71.
- Granados, H. 1979. Some basic information on the volcano rabbit (Romerolagus diazi) Ferrari-Pérez, 1983. Proc. World Lagomorph Conf., Guelph, August 12-16, 1979. University of Guelph. Guelph, Canada. 940-948.
- Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Limusa. México. 432 pp.

Alouatta villosa (MONO AULLADOR): UNA ESPECIE EN PELIGRO DE EXTINCION

G. Silva-López, E. Rodríguez-Luna, F. García-Orduña, M.S. Caba-Vinagre  
Centro de Investigaciones Biológicas, U.V. Apartado Postal 57,  
Catemaco, Veracruz, México. C.P. 95870.

De las 200 especies que actualmente representan al orden Primates, 76 están inscritas en el MAMMAL RED DATA BOOK que publica la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos Naturales (UICN), la cual es la fuente de información más autorizada sobre primates amenazados en el mundo.

De las 76 especies de Primates enlistados por UICN, 31 son consideradas como en peligro, esto es, están al filo de la extinción y las medidas que se deben tomar para su protección deben ser urgentes y de alta prioridad.

Otras 23 especies son consideradas vulnerables, lo que quiere decir que disminuyen rápidamente a causa de las actividades humanas, pero que todavía no están amenazadas por la extinción. Y es más, han sido catalogadas como raras, o sea que no están densamente distribuidas de manera natural, pero no necesariamente amenazadas por las actividades del hombre. Finalmente, la lista se completa con 12 especies cuyo estado actual es indeterminado, y esto incluye especies para las cuales no hay datos disponibles que permitan valorar, de manera precisa su situación.

Dos especies de monos aulladores se incluyen en esta lista y su situación es catalogada como indeterminada. Estas especies son: Alouatta fusca, el mono aullador café, que se distribuye en los bosques costeros de Brasil, Bolivia y en el territorio de Misiones en la Argentina; y Alouatta villosa, el mono aullador de manto, cuya distribución se señala para el norte de Colombia, Ecuador, Centro América y en las selvas del sureste mexicano.

Como para muchas especies de Primates en otras partes del mundo, la principal amenaza para la supervivencia de las poblaciones silvestres de monos aulladores proviene de la destrucción de su habitat.

Es definitivo que la destrucción de las selvas tropicales constituye uno de los problemas de orientación conservacionista más agudos y ampliamente discutidos de nuestro tiempo. Sin embargo, Johns (1983) ha señalado que aún es relativamente poco lo que se conoce sobre este tipo de ecosistema como un todo, y menos aún sobre los efectos de las perturbaciones del medio ambiente en las poblaciones silvestres de monos.

En relación a esto, Bernstein y colaboradores (1976a) han indicado que las especies de vida silvestre son diferencialmente capaces para ajustarse a las condiciones que ofrecen los remanentes aislados de selva, y que las densidades locales de población y la abundancia de especies en estos remanentes, puede diferir drásticamente de aquellas que para las mismas especies se presentan en áreas de selva extensiva.

Dos ejemplos de esta "capacidad de ajuste" de los primates no humanos a las alteraciones del medio, han sido reportadas por Bernstein y colaboradores (op. cit.) y por Johns (1983a-b).

En el primer caso, Bernstein y colaboradores estudiaron 5 especies de monos en zonas perturbadas al norte de Colombia, incluyendo Lagothrix lagothrincha, Ateles belzebuth, Cebus albifrons, Saguinus leucopus y Alouatta seniculus. Estas especies también fueron estudiadas en zonas más extensivas de selva para comparar los resultados.

En su estudio, estos autores concluyen que las especies estudiadas muestran una habilidad diferencial para sobrevivir en los manchones aislados de selva que resultan del desarrollo de prácticas agrícolas. Tal es el caso de los monos aulladores, quienes pueden sobrevivir en números reducidos en estos remanentes si cuando menos algunos árboles grandes quedan en pie. En adición, señalan que aún cuando continúa

cierta reproducción en las pequeñas poblaciones aisladas, su capacidad para resistir, inclusive bajas presiones de caza o captura, es dudosa.

Aún más, con números reducidos a menos de 10 por especie, los problemas genéticos que se originarían podrían eliminar al grupo de la especie en cuestión.

Estos autores señalan, finalmente, que dado su aislamiento la migración de otros individuos, desde o hacia los manchones, resulta muy improbable.

Otro estudio sobre la capacidad de los primates para sobrevivir a severos disturbios del habitat, fue el conducido por Johns (op. cit.) en Malasia Occidental. La intención de este autor fue la de estudiar las respuestas poblacionales de 5 especies de monos al corte selectivo de árboles, cuya madera es aprovechable para diversos propósitos.

Su estudio mostró que la remoción de madera tuvo poco efecto a largo plazo sobre las poblaciones residentes de primates diurnos. Inicialmente, el corte causó un alto nivel de mortalidad, particularmente entre los infantes, pero todas las poblaciones de las especies presentes se recuperaron rápidamente ante la ausencia de cacería y de un mayor disturbio del bosque.

Sus últimos reconocimientos indicaron que las áreas de corte estaban soportando poblaciones aparentemente saludables de primates; Johns, finalmente, señala que las especies estudiadas fueron capaces de medrar exitosamente bajo las condiciones de alteración medio ambiental impuestas por el corte selectivo de maderas.

Este tipo de situaciones en las que poblaciones de una o más especies de primates tienen que experimentar los efectos de una radical transformación de su medio ambiente como consecuencia de las actividades humanas, son particularmente críticas para Alouatta en México, pues su habitat no está amenazado por un fenómeno declinatorio o cuyas

características puedan ser perfectamente predecibles.

La perturbación del habitat en el sureste de México, es debida a un proceso de colonización en constante incremento, que ha significado la reducción y deterioro del habitat, no unicamente para los monos sino para numerosas especies animales, como ha apuntado Halffter (1980).

Esto motivó que, en 1980, el Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana, iniciara una serie de estudios sobre el estado actual de poblaciones silvestres de monos aulladores (Alouatta villosa) y monos araña (Ateles geoffroyi) en el sureste del Estado de Veracruz, México.

Durante los dos primeros años se hicieron algunos reconocimientos amplios en la región de "Los Tuxtlas", en donde se pudieron apreciar las diferentes formas de explotación de los recursos, practicadas por los asentamientos humanos en los ejidos inscritos en el área.

A partir de 1982, con el apoyo financiero de la Fundación norteamericana Charles A. Lindbergh, el Programa Nacional de Educación Superior (PRONAES) de la Secretaría de Educación Pública y de la propia Universidad Veracruzana, se inició un estudio sistemático sobre la ecología y conducta de Ateles y Alouatta en México.

Desde el principio, nuestros objetivos estuvieron orientados por aquellos propuestos por el Grupo Especialista en Primates de la UICN (Mittermeier, ed., 1981), particularmente en el sentido de:

- 1) Contribuir a asegurar la supervivencia de las especies amenazadas y vulnerables, dondequiera que estas ocurran.
- 2) Determinando las formas en que el hombre y sus relativos primates pueden coexistir en áreas de uso múltiple, y



- 3) Contribuyendo en la creación de parques y reservas en áreas con gran abundancia de primates.

Considerando esto y los argumentos inicialmente expuestos sobre los efectos de la perturbación del habitat en los grupos silvestres de primates, la primera etapa de nuestro estudio, proyectado a largo plazo, se orientó hacia el conocimiento del estado que guardan las poblaciones de Ateles y Alouatta en zonas de selva descontínua de la Sierra de Santa Martha, al Sur de la región de "Los Tuxtlas".

Para la elaboración del presente reporte, se puso una especial atención en nuestros resultados con Alouatta, como una manera de plantear una estrategia para la conservación de esta especie de mono, nativa de México. Este énfasis es debido a:

- 1) Que el papel que desempeñan los monos aulladores en la selva alta perennifolia como agentes dispersores de semillas es muy importante desde el punto de vista ecológico, como ha sido puesto de relieve en los trabajos de Estrada (1981a-b; y Trejo, 1978).
- 2) Que los monos aulladores son particularmente sensibles a las alteraciones de su habitat, especialmente en los que se refiere a su dieta, lo que ha sido demostrado por Milton (1978b-c, 1980 y otros) y por Glander (1978 y otros).

La Sierra de Santa Martha, habitat de los monos aulladores, es el nombre de una cadena montañosa que representa uno de los más grandes ecosistemas cubiertos por selva lluviosa tropical en la parte norte de nuestro continente. Localizada en la parte Sur del Estado de Veracruz, es también un sitio biogeográfico muy importante en donde los elementos de flora y fauna son altamente diversos (Andrle, 1964).

Las vertientes Sur y Sureste de la Sierra están habitadas por dos principales grupos étnicos: los popolucas y, en menor proporción, los nahuas (Munch, 1983).

Los cambios, en ocasiones graduales y bruscos en otras, de una economía tradicional a una economía de mercado, han provocado que la, alguna vez admirable armonía entre esta gente y su medio ambiente, se haya visto severamente deteriorada.

Como resultado de ello, los nahuas y popolucas que viven en la Sierra están ejerciendo una tremenda presión sobre las áreas de selva extensiva que aún permanecen en las tierras altas.

En conjunto, las prácticas agrícolas, la cría de ganado, la extracción de maderas y la extracción de diversos productos silvestres para el consumo cotidiano, están haciendo desaparecer grandes extensiones de selva a un ritmo alarmantemente acelerado.

En adición, la necesidad de los habitantes de la Sierra, por otros satisfactores, no puede ser siempre satisfecha por sus prácticas corrientes de explotación y, al enfrentarse con un notable crecimiento demográfico y con un cada vez más rápido desarrollo socioeconómico, tienen que practicar otros procedimientos de explotación, tales como la cacería y la pesca para soportar su forma de vida.

El efecto de estas prácticas en los grupos silvestres del mono aullador es bastante conspicuo.

En los 23 manchones aislados de selva, estudiados sistemáticamente hasta la fecha en la Sierra y que en conjunto sumaron aproximadamente unas 190 hectáreas, únicamente 5 grupos de aulladores (17 individuos) fueron contactados, incluyendo un contacto con un macho adulto solitario (la media del tamaño de grupo fue de 3.4, con un rango de 1-4 animales por grupo).

Ante estos resultados verdaderamente desalentadores, se ha decidido practicar una estrategia conservacionista, que no únicamente nos permita contribuir a evitar la desaparición de estos y otros grupos que se encuentren bajo condiciones similares en los manchones de selva que

todavía persisten en los ejidos, sino que también nos proporcione la oportunidad de realizar estudios más detallados sobre la ecología y conducta de los aulladores. Esta estrategia es la translocación.

La translocación consiste en la liberación de uno o más animales silvestres que provengan de algún otro sitio diferente a aquel en que son liberados.

Existen toda una serie de razones que avalan la translocación de los monos aulladores hasta un nuevo sitio. En nuestra planeación, 3 tipos de razones han sido especialmente consideradas:

- 1) Razones conservacionistas.- Ante la amenaza de desaparición que gravita sobre las poblaciones de aulladores que habitan en manchones de selva de los ejidos en la Sierra, la translocación aparece como una alternativa de conservación viable y necesaria. Los grupos translocados podrían constituirse como un stock para repoblar otras áreas. En adición, al liberar varios grupos la probabilidad de que ocurrieran fenómenos de endogamia se reduciría considerablemente.
- 2) Razones científicas.- El desarrollo de grupos de individuos con un marcaje adecuado que permitiera su identificación, en un área bien conocida y delimitada, posibilitaría la conducción de diversos estudios sobre aspectos ecológicos y conductuales que no serían fácilmente practicables bajo condiciones naturales. Aún más, esto facilitaría la realización de estudios detallados a largo plazo sobre la dinámica poblacional de los grupos translocados.
- 3) Razones educacionales.- La liberación de individuos en un área particular, podría atraer personas interesadas en el atractivo que ofrecen los animales, lo que sería susceptible de aplicación para propósitos educacionales.

Estamos conscientes de que la translocación sólo puede ser exitosa

cuando es el resultado de una planeación meticulosa. Por ello, inicialmente hemos ubicado 3 nuevos grupos de aulladores en el Ejido de Magallanes, Municipio de Soteapan, Veracruz, cuyo tamaño y composición resultan interesantes para valorar seriamente su translocación hacia un área protegida. (Fig. 1).

NUMERO DE GRUPO	ADULTOS MACHOS	ADULTOS HEMBRAS	JUVENILES MACHOS	JUVENILES HEMBRAS	INFANTES	TOTAL
1	1	2		1	1	5
2	1	3	2	2	1	9
3	1	4	1			6

La captura se realizará con un rifle y el dispositivo Cap Chur, utilizando ketamina como sedativo (concentración de 50 mg).

Consideramos que los animales se beneficiarán por medio de una transportación rápida supervisada por veterinarios y en la que se satisfagan requerimientos de alimento, agua, ventilación, temperatura compañía de otros animales, protección contra las agresiones por otros animales, y otros. La intención primordial aquí, es la de minimizar todo lo posible el stress que pudiera originarse en el animal.

Por otro lado, su liberación será efectuada con mucha más calma, acomodándolos primero en instalaciones desde donde los monos puedan familiarizarse con los alrededores y en donde puedan cumplir un período de cuarentena. Finalmente, la apertura de sus instalaciones para liberarlos se hará cuidadosa y paulatinamente, preferiblemente cuando los animales estén menos activos, y ello como una forma de alentarlos a explorar su nuevo ámbito de manera gradual.

El área donde serán liberados se encuentra a menos de 8 horas de distancia de Magallanes, por vía terrestre.

Aún cuando en este sitio, 220 has. de selva practicamente imperturba-

das, no habitan otros monos aulladores, hemos encontrado una enorme variedad de especies que han sido reportadas como parte de la dieta de los aulladores. La protección del área, ubicada en las proximidades de la Laguna de Catemaco, está garantizada, pues en ella se establecerá un Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical, que será manejado por el propio Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andrle, F.R. 1964. A biogeographical investigation of the Sierra de Tuxtla. Ph. D. Thesis. Louisiana State Univer. University Microfilms. Ann Arbor, Mich. 236 pp.
- Bernstein, et. al. 1976a. Differential effects of forest degradation on primate populations. *Pimates*, 17(3):401-411.
- Estrada, A. 1981a. Howler monkey feeding selectivity and resource availability in the high evergreen rainforest on "Los Tuxtlas", Veracruz, México. Abstract. *American Journal of Primatology*, 1(3):315-316.
- \_\_\_\_\_. 1981b. A preliminary view of howler monkeys as seed dispersal agents in the high evergreen rainforest of "Los Tuxtlas", Veracruz, México. Abstract. *American Journal of Primatology*. 1(3):323-324.
- Glander, K.E. 1978. Howling monkeys feeding behavior and plant secondary compounds: A study of strategies. In: Montgomery, G.G. ed. *The Ecology of Arboreal Folivores*. Smith Inst. Press, Washington. pp. 561-574.
- Halfpeter, G. 1980. *Colonización y Conservación de Recursos Bióticos en el Trópico*. 1a. reimpresión. INIREB. Xalapa, Ver. 48 pp.
- Johns, P.D. 1983. Do howler monkeys feed upon legume-flowers preferentially at howler opening time?. *Brenesia*, 21:41-46.
- \_\_\_\_\_. 1983a. Ecological effects of selective logging in a west Malaysian rain-forest. Ph. D. Dissertation. Univ. of Cambridge.
- \_\_\_\_\_. 1983b. Selective logging and primates: An overview. In: Harper, Proc. Symp. Conservation of Primates and their habitats, pp. 86-100 (Vaughan paper No. 31, University of Leicester).
- Milton, K. 1978b. Behavioral adaptations to leaf-eating by the

mantled howler monkey. In: Montgomery, G.G., ed. The Ecology of arboreal folivores. Smithsonian Press. Washington, D.C. pp. 535-50.

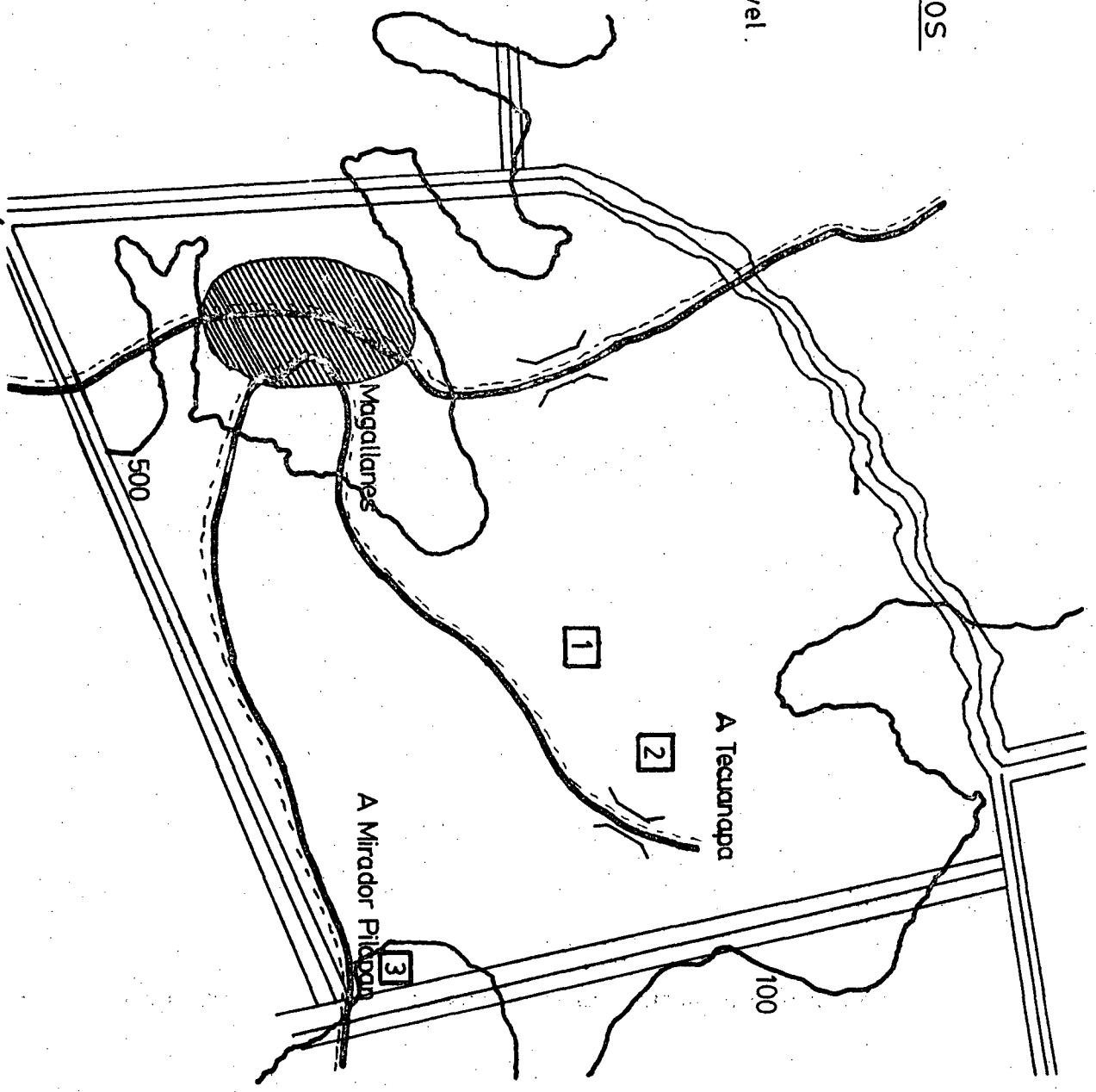
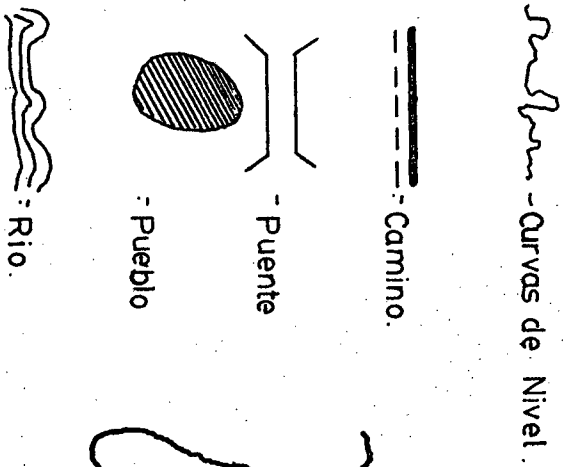
\_\_\_\_\_. 1978c. The quality of diet as a possible limiting factor on the Barro Colorado Island howler monkey population. In proceedings of the sixth congress of the International Primate Society. Cambridge: Academic Press.

\_\_\_\_\_. 1980. The foraging strategy of howler monkeys. A study in primate economics. Columbia University Press. N.Y.

Mittermeier, R.A., Ed. 1981. IUCN/SSC primate specialist group newsletter. IUCN/SSC-PSGN, 1:111-19.

Munch, G. 1983. Etnología del Istmo Veracruzano. UNAM. México, D.F. 400 pp.

GRUPOS LOCALIZADOS



CONSIDERACIONES PARA LA REINTEGRACION DE LA NUTRIA DE MAR  
(*Enhydra lutris nereis*) A BAJA CALIFORNIA

Jesús A. Zepeda, Instituto Oceanográfico de Manzanillo, México.

No se presentó el ponente.



## LA RESERVA NATURAL "EL TRIUNFO" Y LA IMPORTANCIA DE SU CONSERVACION

Fernando González García, Programa Fauna de México, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Apdo. Postal 219, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

### RESUMEN

La Reserva Natural "El Triunfo" se localiza en la parte alta de la Sierra Madre de Chiapas, entre los municipios de Angel Albino Corzo y Mapastepec.

Actualmente esta reserva de carácter estatal, tiene una extensión de 10,000 hectáreas, la cual comprende cinco diferentes tipos de vegetación, siendo una de las más importantes el bosque mesófilo de montaña. Debido principalmente a que es un ecosistema poco representado en México y es el habitat de importantes poblaciones de organismos tanto vegetales como animales, algunas con distribución restringida y otras amenazadas o en peligro de extinción, cuya preservación es de fundamental importancia.

El presente trabajo se enfoca hacia algunas consideraciones generales sobre la importancia de preservar la zona de "El Triunfo", tomando como modelo de explicación a las aves, preferentemente aquellas especies raras, amenazadas o en peligro de sobrevivencia. Un caso particular lo será el pavón Oreophasis derbianus, especie endémica y una de las aves más raras de la avifauna chiapaneca, cuyos aspectos biológicos empiezan a conocerse.

La preservación y conservación de la reserva, parece ser una medida adecuada con el fin de garantizar la continuidad de los organismos animales que la habitan, como son el quetzal, pajuil, tangara chiapaneca, jaguar, puma, tapir, poblaciones de anfibios y reptiles y un número importante, aunque no completamente determinado, de

plantas. A la fecha, tenemos conocimiento que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) considera a esta importante área para su conservación dentro de un Sistema Nacional de Reservas.

No entregó documento original.

## 1985 NUESTRA ULTIMA OPORTUNIDAD PARA SALVAR EL LAGO DE TEXCOCO

José Guillermo Vázquez González y Ana Ma. Ruiz. Amigos de la Naturaleza, A. C. México.

Casi todos los viajeros europeos del siglo XIX coincidieron en señalar la gran variedad de climas que encerraba el territorio mexicano; la facilidad de intercambio de cientos de productos, así como la de disponer de varios habitats complementarios en un espacio reducido, han sido señalados como dos factores determinantes del crecimiento de las poblaciones prehispánicas del Altiplano Central.<sup>1</sup>

En la cuenca del Valle de México, a la llegada de los españoles, había un sistema de lagos comunicados entre sí: Xaltocan, Xochimilco, Texcoco y otros más, los cuales ocupaban y fertilizaban varios miles de kilómetros cuadrados.

El crecimiento incontrolado de la población de la ciudad ha tenido desastrosas consecuencias para el clima y los ecosistemas del Valle: reducción de sus bosques, desaparición de zonas lacustres, agotamiento de los mantos acuíferos, erosión, reducción de zonas agrícolas y todo de contaminación atmosférica.

Especialmente nos referimos a la situación actual del Lago de Texcoco y a la Comisión que lo tiene a su cargo, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Los trabajos de este equipo tienen 14 años de antigüedad y se han invertido 6 mil millones de pesos; cabe destacar, entre los objetivos de recuperación ambiental, el abatimiento total de las tolvaneras que habían cubierto la ciudad año tras año, desde hace 200 años; del total de las cuales, 40% se originaban en el área del ex-lago de Texcoco; contribuyendo a variaciones importantes en el clima por las nubes de polvo que se

---

1 El Colegio de México. Historia de México. Tomo I, México 1972.

generaban, así como la salud de los capitalinos que se veía afectada por la conjuntivitis, enfermedades gastrointestinales y de vías respiratorias. "El vaso de Texcoco era un área muerta, peor que un desierto y un foco de contaminación constante..."<sup>2</sup>, especialmente para Ciudad Nezahualcóyotl.

Una de las obras más caras de los últimos gobiernos es la construcción de decenas de kilómetros del drenaje profundo; este enorme dren, sumado a los 8,000 pozos en operación, han logrado reducir notablemente los acuíferos y provocar el hundimiento de la Ciudad de México. Esta "fábrica de agua", como la llaman sus autores, posibilita el recargo de los mantos acuíferos citados y la restitución de 3,000 ha al carácter lacustre de esta zona.

Es importante mencionar que en estos espejos de agua se han readaptado las especies nativas de peces como el charal amarillo, además de otras que están en vías de introducción como son las carpas, mojarra y tilapias. Por otra parte, en esta área se producen y exportan 540 toneladas anuales de alga espirulina.

Esta "fábrica de agua" es un proyecto coherente para la sustitución de la importación de agua de las cuencas lejanas al Valle a costos altísimos; cabe señalar también que muchos de los pozos del Valle están llegando a 450 m de profundidad con el peligro de comenzar a extraer aguas fósiles que contienen sales perjudiciales para el organismo humano.

En la Sierra Negra, dentro del marco de este proyecto, se han construido más de 1,020 represas y 2,000 km de terrazas las cuales sostienen un bosque de 15 millones de árboles. Esta obra de reforestación sustenta el recargo de los acuíferos y ha detenido la

---

2. "Ese molesto pasto silvestre y el milagro del Vaso de Texcoco". Ing. Miguel Angel Tarín e Ing. Carlos Mota Urbina. PRONATURA, Vol. 2 No. 2, marzo/abril 1985, México, D.F.

erosión en esa región.

Los cuerpos lacustres son reguladores de la temperatura atmosférica; es un hecho comprobado que la inversión térmica - fenómeno por el cual es mayor la permanencia de la contaminación atmosférica - es susceptible de ser corregida si se abren espacios verdes y lagos para compensar el calor generado en la plancha de concreto que es nuestra metrópoli. Actualmente, en estos lagos viven millones de peces que alimentan una creciente población de aves que arriban a su tradicional espacio de invernación, el cual había desaparecido y ahora se está regenerando; incluso algunas especies se están reproduciendo dentro de estas áreas.

La diversidad y densidad de las poblaciones de aves van en directa relación con la variedad de las condiciones físicas y químicas del habitat; la permanencia de los cuerpos acuáticos y su productividad significan más alimento y tranquilidad, no sólo para ellas sino también para nosotros.

El número de especies de aves registradas 10 años después de haber sido iniciado el proyecto, en 1981, fue de 52; para 1983 ya se encontraban 79 y en el otoño e invierno, que acaban de pasar, fueron observadas 138; ésto sin contar a las poblaciones de aves rapaces y a los pequeños mamíferos. De octubre de 1984 a febrero de 1985 se contaron 350,000 aves. Más del 80% son migratorias: pelícanos, gaviotas, golondrinas de mar, aves de ribera y una gran variedad de patos; entre ellos destaca el Anas platyrhynchos o pato mexicano, subespecie en peligro de extinción.

Esta realidad es la punta de la lanza de una estructura pensada ecológicamente, con una base científica y tecnológica muy apropiada para considerar el futuro del Valle.

Todo va enlazado, ningún organismo individual ni ningún conjunto particular de seres vivos están completos por sí mismos. Nuestra propia diversidad cultural nace de la diversidad biológica.

Para comprender la dimensión de una respuesta natural de esta magnitud, debemos creer en una posición menos centrada en el hombre, generando en nosotros una actitud de autoconcientización máxima.

La devastación ecológica de México es el resultado de nuestro modelo de desarrollo productivista, tecnocrático y subordinado del exterior.

Ante estas realidades de recuperación, la actitud de uso de los recursos debe irse tornando en una mayor participación para la conservación y una preocupación por el conocimiento de la vida y el trabajo así como tecnologías propias de la Naturaleza. La no interferencia a los habitats, dejar el abuso contra los animales, respetar a todos y cada uno de ellos, la paciencia y el trabajo respetuoso y organizado para su conservación son impostergables. Todas las formas de vida tienen un valor intrínseco y se les debe permitir crecer y florecer. El rey Netzahualcóyotl, señor de estos dominios, protegió los bosques y estableció vedas para la cacería en su imperio, castigando con rigor a los que delinquían en ello.

Muchas otras culturas mantienen, hoy en día, una actitud reverente hacia los animales; pero nuestros hábitos utilitarios occidentales nos han hecho considerarlos como meros objetos.

Sin duda, las aves y los peces están dotados de instintos que superan a los más sofisticados aparatos de navegación humana; las aves que llegan al Lago de Texcoco vuelan hasta 30 horas seguidas en distintas etapas, con un promedio de 6,000 km de viaje; llegan a descansar, a reponerse con abundante alimento y a renovar su plumaje. Proviene de las 4 rutas migratorias principales del norte del Continente Americano.

Este proyecto, efectuado por la Comisión del Lago de Texcoco, es uno de los pocos proyectos ambientales llevados con éxito por el gobierno de nuestro país y está amenazado, hoy en día, por la obra de ampliación del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, a cargo de la

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como de Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Para este proyecto se requiere de un total de 2,900 ha, que reducirían notablemente el habitat de las aves.

Es vital el estudio de otras alternativas geográficas para la ubicación de esta ampliación; reconsiderar su construcción en Zumpango, Santa Lucía o alguna otra que sea conveniente. Esta ampliación no debe construirse aquí. Por otra parte, cabe mencionar que el costo de mantenimiento a corto, mediano y largo plazo es altísimo, eso sin contar no sólo el impacto ambiental sino también el peligro a los habitantes de sus alrededores.

El ruido que ocasionan las industrias, sumado al tránsito de vehículos y aeronaves, tiene un grave efecto en los seres humanos: irritabilidad, falta de concentración, sordera, arterioesclerosis y otras enfermedades de las arterias coronarias. Estas últimas se deben, principalmente, a los aumentos bruscos de los niveles de adrenalina, causados de manera indirecta por el ruido. Los efectos en los animales superiores son muy semejantes a los enunciados. Los estudios referentes a las alteraciones en plantas parecen indicar graves trastornos en sus mecanismos fisiológicos.

En nuestro país, éste es un grave problema; el ruido se acentúa en las grandes ciudades y las pérdidas económicas y sociales relacionadas con él son incalculables. El control de la contaminación por ruido es difícil porque se considera como una "molestia" más del desarrollo tecnológico y no se le asocia con ningún padecimiento físico concreto a excepción de la sordera.

El aeropuerto actual de la Ciudad de México está catalogado mundialmente como de alta peligrosidad y si tomamos en cuenta que el terreno del ex-lago de Texcoco no es el indicado para la ampliación, por el alto costo de la obra hidráulica necesaria para su construcción y mantenimiento, contemplemos la incongruencia de esta ampliación.

El nivel friático se localiza a 1 m de profundidad en este terreno; el simple hecho de la amenaza de esta última zona lacustre de su tipo, es suficiente para reubicar esta obra en un lugar adecuado.

Las proporciones de este impacto no son estrictamente nacionales; en el año de 1939 se firmó un Convenio Internacional sobre la protección de las aves migratorias entre los Estados Unidos y México, firmado por los entonces Presidentes Lázaro Cárdenas y Franklin D. Roosevelt y ratificado en 1972.

La construcción de esta ampliación viola este Convenio.

La música, los estados de felicidad, la mitología, las caras trabajadas por el tiempo, ciertos crepúsculos y ciertos lugares quieren decirnos algo. Las aves no son sólo nuestras, son un patrimonio natural universal. Demos un espacio a nuestra esperanza; es necesario sorprendernos y conmovernos ante la maravilla de la naturaleza.



LA FOCA MONJE, Monachus tropicalis (MAMMALIA:PINNIPEDIA) EXTINTA

Bernardo Villa-R. Instituto de Biología, Laboratorio de Mastozoología, UNAM. México.

Juan Pablo Gallo. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México.

Burney Le Boeuf. University of California, Santa Cruz, EUA.

Es interesante hacer una somera revisión histórica de los eventos que culminaron con la desaparición definitiva de M. tropicalis.

#### RESEÑA HISTORICA

Para nuestros contemporáneos, la especie Monachus tropicalis, objeto de este informe, es desconocida, porque hace ya varios lustros que no forma parte de la fauna de México.

Sin embargo, su presencia fue documentada por navegantes, frailes, soldados y cronistas que vivieron y actuaron en el inicio del descubrimiento de América. Entre éstos, Bernal Díaz del Castillo, que según don Carlos Pereyra, escribió el "libro de historia por excelencia", da cuenta de lo que en su narración llama lobos, en aguas jurisdiccionales de lo que hoy son los Estados Unidos Mexicanos.

Ninguno de estos cronistas, por cierto, era naturalista, ni hombre de ciencia y no se preocuparon por describirlos con propósitos científicos.

No obstante, es el testimonio fehaciente de la existencia de estos pinípedos y es grato leer los párrafos en que los mencionan. Por esta razón, el lector encontrará, en este informe, la transcripción de esos relatos, aunque sea en forma suscita, escritos con el estilo narrativo de hombres del Viejo Mundo que al descubrir el Nuevo, encontraron que había hombres, cultura, cosas, plantas y animales diversos, diferentes, nuevos, para sus ojos asombrados. A la foca monje, simplemente la

llamaron lobo de mar.

La foca monje del Caribe fue utilizada como alimento por primera vez por los europeos, cuando los marinos de Cristóbal Colón, durante su segundo viaje a lo que llamó las Indias Occidentales, a finales de agosto de 1494. El barco ancló en la isla rocosa de Alta Vela, al sur de Haití (=Hispaniola) y los hombres que desembarcaron mataron ocho "lobos de mar" que estaban echados en la arena, durmiendo (Kerr, 1824).

En 1521, Bernal Díaz del Castillo registró, por primera vez, la foca del Caribe de México en Cayo Arenas, en el capítulo CLVIII de la Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España, de la siguiente manera: "...cargado de lo que fue mandado, pareció hobo recios nortes, y dio con él en parte que se perdió, que no se salvaron sino tres personas, que aportaron en unas tablas a una isleta donde había muchos lobos marinos que salían de noche a dormir a los arenales y mataron de los lobos y con lumbre que sacaron por unos palillos, como lo sacan en todas las Indias las personas que saben como se ha de sacar, tuvieron lugar de asar la carne de los lobos, y cavaron en mitad de la isleta e hicieron unos como pozos y, sacaron agua algo salobre, y también había una fruta que parecían higos y con la carne de los lobos marinos y la fruta y agua salobre se mantuvieron más de dos meses".

El mismo cronista registra la presencia de estos animales en el capítulo CLXIII, en la edición de 1938, de las "Isletas de las víboras, a Alacranes", Yucatán. Su relato, transcrito, es el siguiente: "...a la mar, fue ventura que traían en la caravela dos indios de Cuba que saben sacar lumbre con unos palicos secos que hallaron en la isleta adonde aportaron, é d'ellos sacaron lumbre, y cavaron en un arenal y sacaron agua salobre, y como la isleta era chica y de arenales, venían a ella, a desovar muchas tortugas, é ansi como salían las transtornaban los indios de Cuba las conchas arriba; é suele poner cada dellas sobre cien huevos, tamaños como de patos, é con aquellas tortugas é muchos huevos tuvieron bien con que sustentar trece personas quescaparon en

aquella isleta; y también mataron los marineros que salían de noche al arenal, los lobos marinos de la isleta, que fueron harto buenos para comer..."

Vilchez (1978:45) recoge el tercer registro hecho por López de Gómara en su "Historia General de las Indias" de 1552, Tomo II, de la siguiente manera: "El Río Papaloapan hace muchos esteros que bullen de peces. Hay también manatíes, tortugas y otros peces muy grandes que aquí no conocemos; tiburones y lobos marinos que salen a tierra a dormir y roncan muy fuerte. Paren las hembras dos lobos cada una, y las crían con leche pues tienen dos mamas al pecho entre los brazos (sic), parece que confunde a los lobos marinos con el manatí (Trichechus manatus). Nota de los autores.

Según Allen (1880:707-722), Dampier, el famoso bucanero Inglés, como le llaman Fisher, J. et al., 1969:94-95), declaró que "a finales del siglo XVII, esta foca dio lugar a una industria aceitera próspera; y hay evidencia de que en la primera parte del siglo XVIII, hasta como 100 fueron a veces capturados en una sola noche, a causa de que su aceite era de mucha demanda para lámparas". Dampier describe un viaje para obtener aceite de focas al Arrecife Alacrán en 1675. Explica la forma en que las focas salen a las islas para asolearse y afirma que encontró "gran cantidad de estas criaturas".

Dampier sigue diciendo que frecuentemente llegaban los españoles para hacer aceite y que, por sus relatos, los ingleses de Jamaica visitaron esta isla, particularmente el capitán Long, quien por tener el comando de una pequeña barca, llegaba "de este lado", a propósito, para obtener aceite de foca. Instalado en el lado norte de una de las islas arenosas, con tienda de campaña para alojarse y guardar sus pertenencias comenzaba a matar las focas y no fue perturbado por más de tres o cuatro días, hasta que por un fuerte norte, su barco encalló sin sufrir daño, "por fortuna". La reducida tripulación trató de poner a flote la embarcación y buscó la forma de lograrlo; una dura tarea, puesto que se encontraban a 24 ó 25 leguas (32.3 ó 37 km más o menos) del

lugar más cercano de Main y a más de 100 leguas (550 km más o menos) de Isla del Carmen, Campeche, llamada entonces "Trist" a causa de que, por corto tiempo, fue posesión inglesa. Contra lo que esperaban, el capitán les ordenó continuar su tarea de seguir matando focas y de obtener aceite, asegurándoles que bajo su propio riesgo les llevaría seguros a "Trist". Long logró convencerlos y llenaron el casco de aceite. Dos queches de Nueva Inglaterra que se dirigían a "Trist", fueron arrastrados al arrecife y golpeados contra las rocas y doblados. El capitán Long y su tripulación ayudaron a los marinos de los queches a descargar sus pertenencias y los llevó a la playa y en recompensa les ayudaron a hacerse a la mar en su propio barco y, así, embarcaron su aceite para llevarlo a "Trist". El capitán Dampier añade que la anterior relación la obtuvo del mismo capitán Long.

Fray Francisco Ximénez, que en 1722 escribió la Historia Natural del Reino de Guatemala, en el Título VIII, refiere: "Lobo marino. De estos hay muchos, en aquesta ensenada de la Veracruz, y de noche se salen a dormir a tierra en islas despobladas, y han sido socorro de algunos que han naufragado en tales islas, como le sucedió al Licenciado Suazo cuando naufragó según escribe Bernal Díaz del Castillo y agora, en estos días, a los pocos que escaparon de un navío que se perdió, que iba de la isla de Sto. Domingo a la Veracruz donde iba un caballero promovido por oydor de la Rl. Auda. de México, y llevaba una niña pequeña, y una negra que la criaba, la alimentó con la sangre de aquestos pescados, y sólo hallaron viva a la negra, y a otros dos, y a la niña que es hoy monja en un convento de la Puebla. Son negros, y al modo de cochinos con pies para andar, y para nadar".

Para 1843, esta especie estaba restringida a los "Pedro Keys" de la costa sur de Jamaica (Lucas, *in* Kellogg, 1942) hasta las islas Anina, entre la Isla de Anos, Cuba y Yucatán, México (Allen, 1880, p. 721) y mar afuera, frente a la costa norte de Yucatán, hasta las bajas isletas rodeadas por arrecifes de coral, conocidas como Cayos Triángulos. Gran número de estas focas fueron muertas en estos Cayos antes de 1856 (Lucas, *supra cit.*). En 1900, una pequeña colonia de no más

de 75 animales, fue encontrada por E.A. Goldman (Kellogg, 1942).

En diciembre de 1886, Henry L. Ward visitó los Cayos Triángulos en compañía del Ing. Fernando Ferrari-Pérez, Jefe naturalista de la Comisión Geográfica Exploradora Mexicana. En el Puerto de Campeche rentaron un velero en el que llegaron a los Triángulos, el 10 de diciembre de 1886; Allen (1887) nos dice que encontraron a las focas en números considerables, pero que el tiempo no fue propicio y al cabo de tres días, por la aproximación de un violento norte, se vieron obligados a hacerse a la mar sin terminar su trabajo. Varias focas muertas tuvieron que ser abandonadas en los Cayos y los ejemplares obtenidos se colocaron, aceleradamente, a bordo de su barco, sin darles el cuidado debido para su conservación, pero por fortuna, llegaron a Campeche en buenas condiciones y allí se prepararon convenientemente para el viaje de retorno a sus respectivos centros de trabajo. Se mataron 49 focas, de las cuales 42 se transportaron; uno se perdió. Finalmente, se aseguraron 34 pieles y siete esqueletos que se compartieron por igual entre Ward y Ferrari-Pérez.

De los ejemplares que conservó este último naturalista, uno de nosotros (B.V.R.), en 1970, vio a tres ejemplares preparados en piel, en exhibición, sobre plataformas de madera en el Museo Nacional de Historia Natural del Chopo. Deteriorados por el tiempo, los ejemplares se guardaron en cajas de madera, cuando se pretendió construir el edificio del Nuevo Museo de la Universidad Nacional Autónoma de México, en un lugar conveniente para darle al país un Museo de Historia Natural moderno, según se dijo. Todo el material que se pretendió utilizar en el momento oportuno en el nuevo edificio, se conservó en una bodega construida en Ciudad Universitaria, en el lado norte de lo que hoy es el Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Después, la bodega y su contenido se transfirieron al Jardín Botánico Exterior. Infortunadamente, en abril de 1979, un incendio consumió la bodega y los ejemplares, entre los que se encontraban los de la foca monje y el holotipo de una ballena rorcual, colectada en el Golfo de México.

Ward (supra cit.) menciona la captura de una foca monje joven el 29 de noviembre de 1886, cerca de la ciudad de Campeche, durante su estancia en ese lugar; creyó, entonces, que los individuos de esta especie eran poco comunes a lo largo de la costa, porque los nativos lo veían con curiosidad. Después de su captura, fue llevado por sus dueños a Progreso para exhibirlo públicamente.

En 1847, Ward (1887) informa de un naufragio en los Cayos Triángulos, cuyos únicos sobrevivientes fueron el capitán y un negro que vivieron durante seis meses, alimentándose de focas y aves del arrecife.

En 1897, una hembra se capturó en los Triángulos y vivió cinco años y medio en el Acuario de Nueva York, donde murió en 1903 (King, 1953).

Sierra y Sierra (1977), mencionan que J.M. Regil y A. M. Peón, en el Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, el 2 de agosto de 1852, "señalaron la existencia del lobo o puerco marino en Isla Arena (Cayo Arenas, Campeche), donde con facilidad podía lograrse abundante pesca".

En 1911, un grupo de pescadores mataron y desollaron 200 focas que se encontraban en Cayo Triángulo Este, y del grupo total sólo unas cuantas escaparon. En 1949 se vieron a dos ejemplares de Jamaica, volviéndose a ver otros dos en 1952 (Fisher, 1969).

En 1950, el Ing. Ricardo Toscano, en su boletín sobre las "Islas de República Mexicana, pág. 252", refiriéndose a los Cayos Triángulos, menciona que "abundan las focas"; similarmente, al describir Cayo Arenas, dice que "con frecuencia se ven en él lobos marinos (op. cit., p. 252).

En 1973, Dale y Rice llegan a la conclusión de que, sobre la base de la falta de registros auténticos después de 1952: "al parecer, la foca monje del Caribe está extinta, (pero) no hay nada que lo compruebe, continúan diciendo que si algunas sobrevivieran, sería en "las islas

de la costa de Quintana Roo, Honduras Británica (hoy Belice) y las islas del Banco Serranilla (que se localiza a los 15° 50'N y 79° 55'W). Por cierto, aquí se logró la última observación auténtica de M. tropicalis por C.B. Lewis (in Rice, 1973).

En 1975, Karl W. Kenyon (1977) llevó a cabo una búsqueda aérea desde Veracruz hasta Kingston, Jamaica, sobrevolando las islas y cayos en donde se sabía que se habían logrado los últimos registros confirmados dentro del área de distribución original en el Caribe, regresando a Veracruz.

Durante las exploraciones faunísticas y arqueológicas del "Crambook Institute of Science", Villa-R. acompañó al Dr. Robert T. Hatt, que efectuaba los trabajos de campo en la Península de Yucatán. Villa-R. hizo encuestas entre los habitantes de las zonas costeras de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, con la esperanza de obtener información acerca de la foca monje. Los resultados hicieron patente que no eran conocidas ni siquiera por los viejos residentes de la región. Estos trabajos se efectuaron durante el mes de noviembre de 1947 y 1949. Los resultados faunísticos y arqueológicos se publicaron por Hatt y Villa, 1950 y Hatt et al., 1953, pero los de la encuesta acerca de la foca monje sólo quedaron en las notas de campo del autor principal de este artículo, por considerar que si bien no se les encontraba en las costas de la tierra firme peninsular, podrían existir en las islas y arrecifes de los mares contiguos.

En 1978, Gallo, durante el cruce de prospección camaronera en la Sonda de Campeche, fue informado por los pescadores, de que los "lobos marinos" se introducían a las redes para mordisquear el producto de la captura, por lo que eran balaceados. Esto aconteció en las cercanías de los cayos, hace apenas unos 10 años antes de 1978.

#### METODO

Para corroborar toda esta información y los rumores de que aún podrían

existir, manteniendo la esperanza de encontrar, en alguna isla de nuestro mar patrimonial, alguno o algunos ejemplares de Monachus-tropicalis, en 1984, los autores, aprovechando el traslado del barco "R/V Robert Gordon Sproul" de Berwick, en la costa de Louisiana a través del Golfo de México y el Caribe, hacia San Diego, California, se reunieron para buscar a estos pinípedos, especialmente porque la ruta hacia el sur de su punto de partida, pasaba cerca de las isletas donde podría haber probabilidad de encontrarlos.

El personal científico estadounidense lo encabezó el Dr. Burney Le Boeuf, "Chief Scientist" del Departamento de Biología, Universidad de California, Santa Cruz; el señor Karl W. Kenyon, del U.S. Fish and Wildlife Service (jubilado), formaba parte del grupo; así como Breck Tyler especialista marino, del Long Marine Laboratory, Universidad de California, Santa Cruz y cuatro estudiantes graduados de la misma Universidad.

El personal mexicano estuvo formado por el Dr. Bernardo Villa-R., la M. en C. Beatriz Villa-Cornejo y los biólogos Alvarado R. Miranda y Juan Pablo Gallo, todos miembros del personal académico o asociados en el Instituto de Biología, Laboratorio de Mastozoología, Universidad Nacional Autónoma de México, el 9 de septiembre a las 12:30 hrs., abordó el barco en Lerma, Campeche y el barco cubrió el crucero de este puerto hasta Tulum, Quintana Roo.

Los objetivos alternantes fueron, además, describir y detectar la clase y variedad de aves en ruta y en las islas y hacer observaciones de los cetáceos en ruta, también.

En la visita a cada isla, en un esquite inflable llegaban los investigadores que conocían el habitat y las señales características de las focas monje, procurando hacer el desembarque con el mayor sigilo, para no perturbar a los animales, en caso de que existieran. Las islas se recorrieron a pie, oteando toda su extensión con ayuda de binoculares. En donde se encontró vegetación, se buscó con cuidado entre los



arbustos, tratando de encontrar restos óseos y huellas de arrastre de estos mamíferos. Posteriormente en otras lanchas Zodiac, se transportaba al personal que permanecía en el barco y que formaba parte de la expedición.

Se entrevistó a los guardafaros, a los pescadores y a los miembros de las guarniciones marinas, tratando de obtener información reciente o de épocas anteriores. A los entrevistados se les mostraba un dibujo, hecho por J.P. Gallo, representando a M. tropicalis, con el propósito de que se tuviera la imagen correspondiente y no se confundiera con otros mamíferos marinos.

Se visitaron las siguientes islas y localidades: Cayo Arcas, Triángulo Oeste; Triángulo Este; Cayo Arenas; Isla Desterrada (Arrecife Alacrán); Isla Pérez (Arrecife Alacrán); Isla Contoy; Isla Cozumel y Tulúm. Cayo Arcas fue visitado por Gallo y Miranda en helicóptero el 7 de septiembre.

## RESULTADOS

Cayo Arcas. Gallo y Miranda entrevistaron a los guardafaro y al personal de la Armada, sin obtener información positiva. El Guardafaro M. Castillo, con una permanencia en el lugar de más de 20 años, dijo que antes estuvo en Cayo Triángulos, donde hace 10 años aún vio algunas focas. A la fecha de la entrevista ya llevaba ocho años en Cayo Arcas y no las había visto. El guardafaro suplente, con 12 años de servicio, ocho de los cuales los pasó en Triángulos y Cayo Arenas y cuatro en Cayo Arcas, nunca ha visto a estas focas.

Cayo Arcas está habitado permanentemente por 12 personas y es un punto de importancia para las operaciones de PEMEX en la actualidad. Tiene ocho construcciones; una de ellas data de 1880 y son ruinas del primer faro.

Se contaron 35 nidos de tortuga, todos excavados por agencia humana,

algunos esqueletos y conchas de estos quelonios. En el Cayo grande se observó una colonia de anidación de pájaro bobo o bubia cariazul, Sula dactylatra, de rabihorcada o fragata, Fregata magnificens y de gallito de mar, Sterna maxima (nombres vulgares de acuerdo con Birkenstein, L.R., y R.L. Tomlinson, 1981), que a pesar de la presencia humana se encuentran en gran número, sobre todo en la punta sur de la isla.

El Cayo Centro presenta seis árboles de casuarina (Casuarina equisetifolia) y dos cocoteros (Cocos nucifera).

Triángulo Sur es una isleta de entre 10 y 15 metros de largo, que probablemente queda cubierta por las aguas durante las borrascas; se encuentra a 1.5 km de Triángulo Este.

La isleta Cayo Nuevo, situada a  $21^{\circ}51'N$  y  $92^{\circ}05'W$  no fue visitada por Gallo y Miranda.

Gallo ha recogido información del personal de Arqueología Subacuática del Instituto Nacional de Antropología e Historia, de que en este Cayo, durante 1983-1984 no encontraron restos, ni indicios de la presencia reciente de M. tropicalis.

Cayo Arenas tiene 600 metros de largo por 100 de ancho y una elevación de más de seis metros en la punta sur. El faro es de 22 metros de altura y está habitada por ocho personas. Hay cuatro construcciones, con una estación climatológica. Además de perros y gatos (uno de ellos feral), hay gallinas. Se observaron colonias de anidación de Sula dactylatra y Sterna maxima en el lado sur de la isla. Se observó una bubia de patas rojas, Sula sula.

En gran parte de la isla hay una densa invasión de nopal Opuntia dillenii, precisamente en su parte sur. Cayo Arenas tiene playas arenosas en el lado occidental; existe ahí un arrecife de aproximadamente 1.6 km al oriente, con cuatro isletas expuestas llamadas los

arenales; la mayor de ellas tiene 2.12 m de altura; como no se les pudo visitar, se les observó desde la parte superior del faro.

De las entrevistas con los guardafaro y con el personal de la Armada, supimos que las focas fueron vistas en las isletas del Arrecife hace entre 10 y 15 años. No se han encontrado restos óseos.

Se encontraron 15 nidos de tortuga excavados recientemente; también se hallaron restos del caracol burro, Strombus gigas.

Arrecife Alacrán. Entre las islas de éste, se visitó Isla Desterrada, que se encuentra en el extremo noroeste del arrecife, con una longitud de 2.5 km y una anchura de 250 m y con una elevación máxima de seis metros, con bastante vegetación en la punta oeste. Las playas son de arena blanca fina; no está habitada y existe una baliza automática en el lado oeste.

Además de restos de tortuga y de nidos de estos quelonios, excavados, se encontraron centenares de conchas de caracol burro, caparzones de langosta, Panulirus argus, evisceraciones de tiburón y de raya águila, Aetobatus narinari. En la punta Este se encontraron ruinas de un campamento y cerca de la baliza, latas y botellas vacías, tortillas endurecidas y un tambo herrumbroso modificado para servir de estufa. Observamos tres barcos pesqueros en el interior del arrecife.

Se observaron aves marinas como gallitos de mar, gaviotas, Larus atricilla, bubias vientre blanco, S. leucogaster; fragatas y un individuo de halcón peregrino, Falco mexicanus.

Isla Pérez, localizada en el extremo sur del Arrecife Alacrán, marca la entrada al interior del mismo. Está separada de Isla Desterrada por una distancia de 19 km; su longitud es de 930 m y de 200 de ancho; es la isla más elevada de todas, con 7 m de altura; la habitan cuatro personas y tiene seis construcciones. Gran parte de la superficie de esta isla está cubierta con árboles de casuarina y varios cocoteros,

Cocos nucifera, uvero de playa, Coccoloba uvifera y nopal, Opuntia dillenii. El faro y los edificios datan de 1900 (Bonet y Rzedowski, 1962).

Se entrevistó al guardafaro suplente y a otro miembro de la Armada; el primero ha estado en la isla dos años y el segundo siete meses. Ninguno ha visto focas y tampoco han oído hablar de ellas. Como en las otras islas mencionadas se encontraron nidos de tortuga excavados, restos de tortuga, caracol y langosta.

Isla Contoy. Considerada como el refugio de aves marinas más importante del Caribe Mexicano. Mide siete kilómetros de largo y su anchura varía de 20 a 700 metros, con pocos arenales y muy rocosas. Está cubierta con manglares y sus playas son someras. Se interrogó al guardafaro, a los pescadores y a los marinos y ninguno dijo que hubiera oído hablar de las focas monje.

Isla Cozumel. Tiene gran actividad humana por ser, desde hace tiempo, un sitio de atracción turística. Evidentemente no es propicia para la presencia de foca monje.

Banco Chinchorro. No fué visitado; es un círculo de cayos y arrecifes expuestos; el Cayo Norte tiene un faro. En Cayo centro hay una laguna de agua salada en su interior; mide 4 km; está cubierta de manglar. Cayo Lobos mide aproximadamente 800 m y es el único que tiene arenales. Se entrevistó a un pescador y guía de buzos, Manuel Polanco, nativo de Xcalak que tiene 28 años de pescar y cinco de guiar a los buzos en el Banco Chinchorro. Durante este lapso no ha visto foca monje en el área, pero explicó que su padre vió "lobos", precisamente en Cayo Lobos. En la actualidad es una zona muy explotada para la captura de tortuga, caracol, langosta, cabrilla y tiburón; los pescadores viven en "palapitas" en el interior de los cayos.

#### DISCUSION

La foca monje tuvo una amplia distribución en las islas de las aguas

territoriales mexicanas, como se deduce, en primer lugar, por el testimonio histórico que han consignado los cronistas e historiadores europeos desde el descubrimiento del Nuevo Mundo. Después y como consecuencia de lo anterior, por los nombres de un gran número de islas, isletas y bancos de arena que llevan el nombre de lobo o lobos con que los designaron quienes observaron a estos pinípedos subtropicales refugiados en ellas.

La intensa explotación de que fueron objeto, para obtener aceite, disminuyeron sus poblaciones. En la segunda mitad del siglo XIX después de que los naturalistas llegaron a considerarle como parte de un género, con tres especies distribuidas en el área del Mediterráneo, Monachus monachus; en las Indias Occidentales, M. tropicalis y en las islas Hawaianas, M. schauinslandi, se hizo evidente que muy poco se sabía de su historia natural y de su biología.

La foca monje del Atlántico americano y del Caribe se conoce, por lo tanto, desde hace más de cuatro siglos, pero sólo dentro de los últimos cien años se le ha reconocido formalmente en la zoología sistemática y no ha sido sino hasta 1884 que se tuvo conocimiento de sus caracteres más allá de la información dada por Hill y Gosse; publicados 40 años antes, es decir, por 1851 (fide Allen, supra cit.), basada en dos ejemplares obtenidos en la costa de Jamaica. Una piel en pobres condiciones dice Allen (1887), sin cráneo, se envió al Museo Británico por Mr. P.H. Gosse y fue hasta el siglo XIX, el único ejemplar conocido existente en cualquier Museo de Europa. Fue sobre esta "preciosa reliquia" en la que Gray basó el nombre Phofa (después Monachus tropicalis).

En tiempos recientes no es posible hacer observaciones acerca del comportamiento de estos pinípedos, porque simplemente no existen; hay en la literatura, sin embargo, una opinión generalizada que explica porqué fue presa fácil de los proveedores de aceite y explotadores de esta especie. En el pasado, Ward escribió que "como un todo, el carácter de esta foca es el de inactividad tropical".

Cuando se les aproxima por primera vez, dice el mismo autor, "parece que no tiene temor de ninguna especie ante la presencia humana, mirándonos perezosamente, quizá cambiando de postura penosamente en forma somnolienta caen en sopor para descansar". A medida que esta presencia humana se fue haciendo frecuente, las focas a que nos venimos refiriendo se fueron haciendo más recelosas.

La explotación de la langosta, del caracol, el tiburón, peces y tortugas, determinaron que la actividad humana fuera aumentando y concomitantemente alejando de las islas a las focas, haciendo difícil la actividad sexual y abatiendo, así, el número de sus poblaciones. Kenyon (1972), de sus observaciones en la foca monje de Hawai, encuentra que la presencia humana, por mínima que sea, les obliga a huir de las islas que ocupan. El mismo autor dice que las crías de los mamíferos de esta especie nacieron en isletas donde raramente llega el hombre.

Por tanto, aún cuando las isletas de la Sonda de Campeche y del Mar Caribe, aún ofrecen las características ecológicas básicas para albergarlas, la frecuente presencia de pescadores que pernoctan o acampan en estas islas o buscan huevos de tortuga o a las tortugas, por su carne, o destazan en ellas a los tiburones y el tráfico constante de todo tipo de embarcaciones, constituyen una causa importante de la desaparición de esta foca. Pero sobre todo, la matanza masiva y la absoluta carencia de protección, que por ignorancia o desidia llevó a la especie a una constante depauperación de sus poblaciones. En Cayo Triángulo Este, A.R. Miranda encontró una sola vértebra, la tercera lumbar, posiblemente, que pueda ser la última estructura anatómica que logramos rescatar (sujeta aún a comprobación) de algún ejemplar de esta especie.

#### CONCLUSION

La declinación y desaparición definitiva de la foca monje del Caribe, Monachus tropicalis de las aguas territoriales mexicanas y de toda su

primitiva área de distribución, está directamente relacionada con la fuerza dominante que impacta los ecosistemas de nuestro mundo actual, el género humano mismo.

Su declinación comenzó a finales del siglo XIX, cuando se empezaron a instalar los faros (una necesidad básica para facilitar la navegación marítima, que hizo imperiosa la presencia permanente de personal que los atendiera y de su familia, más la actividad de pescadores y recolectores de huevos de tortuga y otros recursos insulares.

Los Cayos Triángulo y Cayo Nuevo fueron los últimos refugios de la foca monje durante las últimas décadas del siglo XIX y de principios del presente en que oleada tras oleada de extinciones, está amenazando ya la evolución misma.

Agradecimientos. Agradecemos a G. Shor y a los directivos de la Institución Scripps de Oceanografía por las facilidades otorgadas para utilizar el Barco de Investigación Oceanográfico "R.G. SPROUL". A J. A. García, de la Oficina de Relaciones Públicas de PEMEX en Ciudad del Carmen, por proveernos de transporte aéreo a Cayo Arcas. A J. Fautsch, jefe de la Estación Oceanográfica de Campeche, de la Secretaría de Marina, por las facilidades prestadas en dicha ciudad. A Alvaro Miranda, por su compañía, recopilación bibliográfica y su ayuda en los Cayos e Isletas, y por último, a J. Rzedowski, por su ayuda y bibliografía, así como a los miembros de la tripulación bajo el mando del Capitán Thomas Beattie.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Allen, J.A. 1880. History of North American Pinnipeds. A monograph of the walruses, sea-lions, sea-bears and seals of North America. Dept. of Interior, U.S. Geol. Geogr. Surv. of the Territories. Misc. Publ. No. 12. Washington.

. 1887. The West Indian Seal (Monachus tropicalis Gray). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 2(1):1-34.

- Anónimo. 1975. Derrotero O.S.M. 101. Costas Atlánticas de México, América Central y Colombia. Secretaría de Marina. Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marino. México, D.F.
- Birkenstein, L.R., and R.E. Tomlinson. 1981. Native Names of Mexican Birds. U.S. Dept. of the Interior Fish and Wildlife Service Resource Publication 139. Washington, D.C. pp. vi+1-159.
- Bonet, F. y J. Rzedowski. 1962. La vegetación de las islas del Arrecife Alacranes, Yucatán (México). An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx., 21(1-4):15-59.
- Díaz del Castillo, B. 1521. Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España. Publicaciones Herrerías, S.A. 1938. Tomo III. México, D.F. p. 97 y 129.
- Fisher, J., N. Simon and J. Vincent. 1969. Wildlife in Danger. A Studio Book, Viking Press, New York. pp. 94-95 IUCN.
- Hatt, R.T. y B. Villa-R. 1950. Observaciones sobre algunos mamíferos de Yucatán y Quintana Roo. An. Inst. Biol., México. 21(1):215-240.
- Hatt, R.T., H.I. Fisher., D.A. Langebartel and G.M. Brainerd. 1953. Faunal and Archeological Researches in Yucatan Caves. Cranbrook Inst. of Science. Bloomfield Hills, Michigan.
- Kellogg, R. 1942. Past and Present status of the Marine Mammals of South America and the West Indies. Smithsonian Inst. Publ., 3719:229-316.
- Kenyon, C.W. 1972. Man versus the monk seal. Jour. Mamm., 53(4):687-696.
- \_\_\_\_\_. 1977. Caribbean monk seal Extinct. Jour. Mamm., 58(1):97-98.
- Kerr, R. 1824. A general history and collection of Voyages and travels. London and Edimburgh. pp. vii+1-503.
- King, J.E. 1953. The Monk Seals. (Genus Monachus). Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool. 3(5):201=256; Pls 3-8. London.
- Rice, D.W. 1973. Caribbean Monk Seal (Monachus tropicalis). pp. 98-112, in Seal, Proceedings of a working meeting of seal specialists on threatened and depleted seals of the world, held under the auspices of the Survival Service Commission of the IUCN, 18-19 August 1972 at the Univ. Guelph, Ontario Canada, IUCN publ. New Series, Supp. Paper, Morges, Switzerland, 39:1-176.
- Sierra, C.J. y J. Sierra. 1977. Reseña histórica de la Pesca en



- México (1821-1977). Departamento de Pesca, México.
- Toscano, R. 194\_. Islas de la República Mexicana. Bol. Soc. Mex. Geog. Estad. T. 54, pp. 245-3\_\_.
- Vilchez, R. 1978. La Pesca en la Crónica, siglos XVI-XVII y XVIII. Introducción, Recopilación y Comentarios. Departamento de Pesca, México.
- Villa-R., B. 1978. Especies Mexicanas de Vertebrados Silvestres Raras o en Peligro de Extinción. An. Inst. Biol. UNAM, México. 49, Ser. Zool., (1):303-320.
- \_\_\_\_\_, J.P. Gallo, L.W. Kenyon and B.J. Le Boeuf. 1984. The Caribbean Monk seal is Extinct.
- Walker, E.P. 1964. Mammals of the World. 2:1309. John Hopkins Press. Baltimore.
- Ward, H.A. 1887. Account of the rediscovery of the species at The Triangles. Nature, Vol. XXXV, No. 904:392. Feb. 24.
- Ward, H.L. 1887. Notes on the Life-history of Monachus tropicalis, the west indian seal. Am. Nat., 21(3):257-264.
- Ximenez, F. 1722. Historia Natural del Reino de Guatemala. Soc. Geog. Hist. Guatemala. Publ. Esp. 14, Título VIII pp. 197-218. Edit. José de Pineda Ibarra, 1967 Guatemala, Guatemala.

TABLA 1

LOCALIDAD	SITUACION
Ciudad del Carmen	18°44'N, 91°54'W
Campeche	19°49'N, 90°35'W
Cayo Arcas	20°12'N, 91°59'W
Cayos Triángulos (oeste)	20°59'N, 92°18'W
Cayos Triángulos (este)	20°55'N, 92°13'W
*Cayo Nuevo	21°50'N, 92°05'W
Cayo Arenas	22°08'N, 91°24'W
Isla Desterrada	22°32'N, 89°47'W
Isla Pérez	22°23'N, 89°42'W
Isla Contoy	21°33'N, 86°49'W
Isla Cozumel	20°30'N, 86°58'W
Tulum	20°13'N, 87°25'W
*Cayo Norte	18°46'N, 87°19'W
*Cayo Centro	18°33'N, 87°21'W
*Cayo Lobos	18°22'N, 87°16'W
*Xcalak	18°16'N, 87°50'W

\* No fueron visitados.

## IMPORTANCIA ECOLOGICA DE LOS PANTANOS COSTEROS DEL SUR DEL GOLFO DE MEXICO Y CONSERVACION DE LA FAUNA SILVESTRE

Enrique J. Jardel Peláez, Angela Saldaña, Gabriel Arrechea G.,  
Ilia Hartasánchez H., The Wildlife Society de México, A.C.

### RESUMEN

Los pantanos de la planicie costera del sur del Golfo de México, comprenden alrededor de 500,000 hectáreas de manglares, popales y otras formaciones de vegetación hidrófila. Junto con los sistemas fluviolagunares a los que están asociados, constituyen una de las áreas silvestres más extensas de México y de mayor importancia para el sostenimiento de la pesca del litoral y la conservación de una rica y variada fauna. El acelerado crecimiento de las actividades económicas en la región ha generado fuertes presiones de la agricultura, ganadería, urbanización y producción petrolera, siendo la causa del deterioro de grandes extensiones. La conservación de estos ecosistemas se convierte así en una tarea inaplazable. En este trabajo se discute la importancia ecológica de los pantanos costeros, su papel como habitat de la fauna, su potencial productivo y los factores de deterioro que los afectan, así como las necesidades de su conservación.

Los pantanos de la planicie costera del sur del Golfo de México ocupan una extensión aproximada de 500,000 ha, que comprenden la desembocadura de los ríos Tonalá, Coatzacoalcos y el delta del Sistema fluvial Grijalva-Usumacinta, y corresponde al 21% del litoral del Golfo. En esta región ocurren el 28% de los escurrimientos nacionales de agua dulce.

Estos ecosistemas incluyen diversas comunidades asociadas a los sistemas fluviolagunares, tales como manglares, selva baja inundable, pantanos herbáceos, conocidos localmente como tulares, popales, carrizales, etc., y bancos de pastos marinos. Su papel en la dinámica ecológica de la zona costera es de gran importancia, tanto por su

aporte de materia orgánica y nutrientes a los cuerpos de agua adyacentes como por el hecho de ser el área de cría o habitat permanente de una fauna sumamente rica y diversa.

La vegetación de las zonas inundables presenta altas tasas de productividad primaria y esto las convierte en un recurso de primordial importancia. Sin embargo, pocas veces se toma en cuenta que los pantanos asociados a las áreas costeras son el sostén de las pesquerías litorales al aportar nutrientes a las redes tróficas de los sistemas acuáticos, y son vistos generalmente como tierras marginales que hay que transformar para algún uso productivo.

Así, muchos proyectos de desarrollo contemplan la transformación de las áreas pantanosas para uso agrícola o ganadería extensiva. La experiencia en México (el caso de la Chontalpa, por ejemplo) y en otras partes del mundo, ha demostrado que tales proyectos no son tan sólo altamente costosos, tanto en términos económicos como ecológicos, sino que además no llegan a producir los beneficios esperados y sí causan trastornos ecológicos que afectan a otras actividades productivas como la pesca.

Tanto desde el punto de vista conservacionista como para el sostenimiento de la producción pesquera, los pantanos del sur del Golfo de México constituyen, sin lugar a dudas, una de las áreas silvestres de mayor relevancia para México por su papel ecológico, sus recursos y su extensión. Sin embargo, a la fecha no existe ningún programa efectivo para su protección y sí fuertes presiones que inducen su transformación y deterioro.

La región es una de las zonas más activas del país, principalmente en cuanto a la producción de petróleo. Las áreas pantanosas son afectadas por los desmontes y la substitución de la vegetación natural por la expansión de las áreas agrícolas, ganaderas, industriales y urbanas, la realización de obras de infraestructura como carreteras, puertos, canales, etc., y la contaminación con desechos de la explotación y

procesamiento de hidrocarburos, plaguicidas, desechos sólidos de los asentamientos humanos, etc. Los efectos de deterioro son muy marcados, particularmente en los Estados de Veracruz (zona de Minatitlán y Coatzacoalcos) y Tabasco.

Los efectos de deterioro del ambiente se traducen no sólo en una merma de la calidad de vida de la población, la extinción de la vida silvestre, la destrucción de valores estéticos del paisaje o la alteración de la dinámica de los ecosistemas, sino también en una irreversible destrucción de recursos naturales valiosos, que adecuadamente manejados podrían producir bienes y servicios a largo plazo bajo rendimiento sostenido, a diferencia de recursos no renovables como el petróleo.

A continuación discutiremos algunos aspectos, tales como el aporte de los pantanos costeros a la productividad acuática, su papel como habitat de la fauna silvestre, la importancia de ésta como recurso, y la situación actual y requerimientos en cuanto a la conservación y el estudio de la dinámica de estos ecosistemas.

#### Los pantanos costeros y su contribución a la fertilidad de los sistemas acuáticos

Dadas las condiciones ecológicas en que prospera la vegetación de los pantanos costeros, caracterizados por una continua disponibilidad de agua, clima favorable todo el año, alta radiación solar y una constante fertilización natural por los aportes de nutrientes y materia orgánica que transportan las aguas de los ríos y las mareas, la productividad primaria neta de estas comunidades se encuentra entre las más altas registradas para ecosistemas naturales (Cuadro 1).

Gran parte de esta productividad primaria genera un excedente de materia orgánica que, en forma de detritus, pasa a las redes tróficas del propio ecosistema o de los ecosistemas acuáticos adyacentes. A través de la descomposición, los materiales del detritus se hacen

nuevamente disponibles para los productores primarios.

Así mismo, el detritus producido constituye la base de la alimentación de los organismos acuáticos y, en último término, de la producción pesquera.

El Cuadro 2 presenta datos de producción y descomposición de hojarasca en manglares de la Laguna de Términos en la región a que nos referimos en este trabajo.

Aunque no se han realizado estudios sobre la dinámica trópica en el área que nos ocupa, trabajos realizados en otros pantanos tropicales del mundo demuestran el importante papel de la vía del detritus en estos ecosistemas.

La Figura (1) muestra las interacciones tróficas en el manglar, citando algunas especies a manera de ejemplo, para mostrar la relación que existe entre la productividad de las comunidades vegetales de las áreas pantanosas, la fauna silestre y los organismos acuáticos.

#### La fauna silvestre en los pantanos costeros

Debido a la variedad de ambientes que ofrecen los sistemas lagunares estuarinos, la fauna es muy diversa. En el área de estudio, la fauna acuática ha sido descrita por varios autores, enfocándose principalmente a las lagunas litorales con condiciones estuarinas por su importancia económica. La información disponible es mucho más escasa para los ríos y lagos de agua dulce, en los que se encuentran varias especies de cíclidos, mugílidos y el pejelagarto Lepisosteus tropicus.

La fauna silvestre ha recibido mucho menor atención y existen grandes carencias de información al respecto, especialmente de carácter ecológico y cuantitativo.

Las aves constituyen el componente más conspicuo de los pantanos

costeros y presentan una gran abundancia y diversidad (Cuadro 3). Se encuentran numerosas aves migratorias, ya que la región se encuentra dentro de una importante ruta migratoria, (Fig. 2) y entre éstas sobresalen varias especies de anátidos como Anas discors, A. acuta, A. cyanoptera, Aythia collaris, Mareca americana, Oxyura jamaicensis, entre otros. Dos especies de patos pueden considerarse como nativos del área: Dendrocygna autumnalis y Cairina moschata. Otros migrantes son escolopácidos, y varias especies de garzas (Ardeidae).

Los reptiles están representados por varias especies de tortugas de los pantanos como Chelydra serpentina, Kinosternon leucostomum, Staurotypus triporcatus, etc., y a las playas cercanas a los manglares arriban tortugas marinas y lagartos (Crocodylus acutus y C. moreletii, Caiman crocodylus), que han sido un importante recurso local, seriamente disminuido por la caza indiscriminada.

Los mamíferos son relativamente menos abundantes; más importante es sin duda el manatí (Trichechus manatus). En las márgenes de los ríos y los bordes entre las sabanas y los relictos de la selva tropical se encuentran especies como el agouti (Dasyprocta punctata), tepezcuintle (Cuniculus paca), mapaches (Procyon lotor), que también penetra a los manglares, e incluso venados (Odocoileus virginianus, Mazama americana) tapir (Tapirus bairdii) y felinos (Felis onca, F. pardalis, F. wiedii, F. yagouarundi). Una especie ribereña sobresaliente es la nutria (Lutra annectens), así como el tlacuachillo de agua (Chironectes panamensis). Dada la presión de caza y la destrucción del habitat, es posible que muchas de estas especies encuentren un último refugio en las inmediaciones de los manglares y pantanos, los acahuales y relictos de selva, donde han sido observados.

La destrucción del habitat es, sin duda, el principal factor de extinción de la fauna, que agrava el efecto de la caza y explotación directas.

## Importancia de la fauna silvestre y acuática como recurso

Para la población humana de la región, la fauna de los pantanos, ríos y lagunas, constituye un recurso de suma importancia, ya que gran parte se dedica a la pesca.

Industrias pesqueras como la del camarón, el principal producto pesquero de exportación de México, están directamente ligadas a la necesidad de conservar los manglares y bancos de pastos marinos, que son áreas de cría y la base de producción de alimento. Lo mismo sucede con el resto de las pesquerías del litoral de la región.

En los pantanos propiamente dichos y en los ríos, la pesca es la base de alimentación y la subsistencia de la población local.

Las tortugas del pantano constituyen un recurso muy apreciado, y se cazan patos, agutis, tepezcuintles y otras especies de fauna, que se venden en los mercados locales o se destinan al consumo familiar.

El papel de la fauna silvestre en la economía y la dieta de la población local (para la cual constituye el principal aporte de proteína animal) no ha sido determinado y tampoco justamente valorizado.

### CONSIDERACIONES FINALES

La destrucción y el deterioro de los pantanos costeros del sur del Golfo de México está acabando con uno de los habitats de fauna silvestre más importantes del país y con ecosistemas que controlan muchos procesos de la dinámica de la zona costera. La vegetación de los pantanos y manglares produce una cantidad significativa de la materia orgánica y nutrientes que entran a los sistemas acuáticos, estabiliza los sedimentos y protege las zonas ribereñas y litorales contra la erosión.



Por otra parte, estas áreas ofrecen un gran potencial para el desarrollo de actividades productivas como la acuicultura, dada la alta fertilidad natural de sus aguas, e importantes recursos faunísticos.

La desecación de los pantanos y manglares para fines agropecuarios o su deterioro por la extracción de petróleo y la alteración de la hidrología, están destruyendo posibilidades actuales y futuras de mayor productividad en aras de supuestos desarrollos planeados sobre la base de la ganancia a corto plazo, sin previsión del futuro, con un absoluto desconocimiento (o ignorancia deliberada) de sus efectos ecológicos o bajo presiones económicas externas, como es el caso de la producción petrolera.

No existen actualmente medidas efectivas de conservación de estos sistemas, tanto por el desconocimiento de las bases ecológicas para su manejo (que es necesario desarrollar a través de la investigación y el desarrollo de tecnologías adecuadas), como por la falta de valoración de su importancia, ya que se consideran como "tierras marginales" y se ignora su potencial productivo.

Incluso las medidas de "restauración ecológica" o de control de contaminación en las áreas de producción petrolera, pueden tener un impacto negativo al afectar las condiciones hidrológicas, las cuales controlan la dinámica de los pantanos costeros.

Es necesario, por tanto, diseñar estrategias y mecanismos adecuados para la conservación, aprovechamiento y gestión racional de estos ecosistemas y sus recursos, entre los cuales sobresalen la fauna silvestre y acuática.

La conservación de los pantanos costeros puede ser sostenida con varios argumentos:

1. Importancia ecológica para el sostén de las actividades pesqueras en los ríos, lagunas y el litoral.

2. La existencia de recursos como la pesca, la fauna silvestre y la vegetación, con posibilidades de alta producción bajo rendimiento sostenido, a diferencia de recursos no renovables como el petróleo. Los recursos mencionados han constituido, desde épocas remotas, el sostén de la economía de la población de la región.
3. El mantenimiento de las condiciones hidrológicas de la región, la protección de cuencas, riberas y costas contra la erosión y trastornos meteorológicos.
4. La conservación de especies faunísticas características de estas áreas, raras o amenazadas, e importantes como recurso actual o potencial.

Las necesidades de conservación son evidente. Este objetivo podría conseguirse por medio del establecimiento de un sistema de áreas - silvestres protegidas rodeadas (e interconectadas) por áreas de amortiguamiento en las que pudieran establecerse actividades productivas compatibles con la conservación de los sistemas naturales, tales como la pesca y caza controladas, la acuicultura en cuerpos de agua naturales, e incluso silvicultura, en algunas áreas donde existen manglares bien desarrollados, bajo los principios de integración de las actividades productivas y la conservación, aprovechamiento bajo rendimiento sostenido, uso múltiple de los recursos y utilización de tecnologías adecuadas a las condiciones ecológicas de la región.

El desarrollo de un sistema de conservación en el área, para ser exitoso, debe de estar fincado en una firme base científica. Es necesarios realizar investigación sobre varios aspectos:

- 1) Caracterización de las comunidades bióticas, mapeo de la vegetación y análisis de las condiciones ambientales.
- 2) Evaluación del habitat de la fauna silvestre y localización de áreas de anidación, cría, refugio, etc.

- 3) Determinación de las especies de fauna presentes y su abundancia relativa, distribución, habitats, presencia de especies raras o amenazadas.
- 4) Uso actual de los recursos silvestres en general, particularmente de la fauna, de las técnicas tradicionales de aprovechamiento y de la historia de uso de dichos recursos.
- 5) Dinámica y tendencias históricas y proyecciones del aprovechamiento de los recursos naturales de la región y ocupación actual del suelo, tenencia y actividades económicas.
- 6) Desarrollo de tecnologías adecuadas de aprovechamiento de los recursos locales, adaptadas a las condiciones ambientales; rescate de tecnologías tradicionales.

Estos son algunos de los aspectos básicos que requieren investigación para desarrollar una estrategia de conservación en el área. Sin embargo, una buena base de conocimientos es sólo una parte de las necesidades, la otra parte, quizá la más importante, es la toma de conciencia acerca de la importancia ecológica de los pantanos costeros y el desarrollo de una firme voluntad política de aprovechar racionalmente los recursos naturales para el beneficio actual y futuro de la sociedad.

Tabla 1. Comparación de la producción primaria en distintos ecosistemas

E C O S I S T E M A	PRODUCCION PRIMARIA Ton/ha/año
Selva tropical húmeda (1)	16.4
Bosque caducifolio (Xalapa, México) (1)	8.8
Pradera (1)	9.5
Aguas oceánicas (fitoplancton) (1)	1.16-1.49
<u>Pantanos costeros</u>	
Thalassia testudinum (Laguna de Términos) (4)	18.9
Manglares (Laguna de Términos) (3)	(8.6)10.5(13.7)
Pantanos de agua dulce (Louisiana) (6)	27.7
Agricultura	
Rendimientos normales (2)	9.8 - 29.9
Cultivos intensivos (2)	59.8 - 99.6

Producción de hojarasca.

Fuentes: (1) Margalef (1974) (2) Wodwell (1971)  
(3) Jardel et al. (1985), Day et al. (1981).

M E S A I I I

LA FAUNA SILVESTRE EN EL MANEJO FORESTAL

PRESIDENTE    ANGEL SALAS CUEVAS  
                  THE WILDLIFE SOCIETY DE MEXICO, A.C.  
                  MEXICO

COPRESIDENTE    ROBERT D. NELSON  
                  USDA-FOREST SERVICE  
                  E.U.A.

COORDINADOR    JUAN MANUEL CHAVEZ CORTES  
                  THE WILDLIFE SOCIETY DE MEXICO, A.C.  
                  MEXICO

INTRODUCCION AL TEMA: LA FAUNA SILVESTRE EN EL MANEJO FORESTAL

Launa Snook Cosandey, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos-Jalapa. México.

No entregó documento para publicación.

MANEJO FORESTAL Y EL VENADO COLA BLANCA (Odocoileus virginianus) EN MACUILTIANGUIS, OAXACA, MEXICO

Jorge R. Galindo G., Manuel de la Rosa, Alvar González Ch., Laura Snook  
Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB),  
Apartado Postal 63, C.P. 91000, Xalapa, Ver., México.

James H. Shaw, Department of Zoology, Oklahoma State University,  
Stillwater, Oklahoma, 74078 USA.

INTRODUCCION

Desde principios de la década de los 70's ha venido aumentando el interés sobre el destino de los bosques tropicales; éstos están siendo destruidos a una velocidad increíble, para ser utilizados en la agricultura y ganadería.

Sin embargo, el uso sostenido del bosque tropical para la producción de celulosa, madera, leña y otros productos permanece muy desconocida.

San Pablo Macuilianguis es una comunidad zapoteca que tiene como principales actividades, el comercio, la agricultura y la explotación forestal para la producción de celulosa y madera para aserrío, a través de cortas selectivas con regeneración natural. En mayo de 1983, un fuerte incendio de copa quemó aproximadamente el 30% del bosque del municipio de San Pablo Macuilianguis, afectándose alrededor de 3,000 ha. de bosque. Los miembros de la comunidad notaron una disminución en las poblaciones de fauna silvestre y manifestaron su preocupación sobre los efectos del incendio en la fauna, particularmente sobre el venado cola blanca (Odocoileus virginianus), ya que la cacería se practica normalmente y les proporciona parte de las proteínas de origen animal que consumen.

Posterior al incendio, se reunieron las autoridades de los pueblos forestales aledaños para tomar las medidas necesarias al respecto, y entre otras, decidieron llevar a cabo una veda de 5 años para

permitir la recuperación de la población de venados. Así mismo, solicitaron al INIREB, por medio de la M.S. Laura Snook, realizar un estudio de evaluación y la asesoría en el manejo y conservación de los venados. El presente estudio, asesorado por el Dr. James H. Shaw de la Universidad de Oklahoma, forma parte de un proyecto de investigación que abarca varios aspectos del aprovechamiento y uso múltiple del bosque de San Pablo Macuiltonguis.

#### OBJETIVOS

- Contribuir al estudio interdisciplinario en San Pablo Macuiltonguis dirigido por la M.S. Laura Snook.
- Evaluar la situación actual de la población del venado cola blanca en Macuiltonguis.
- Determinar el efecto del incendio y de la explotación forestal sobre la población de venados.
- Presentar recomendaciones para el manejo del venado con el objeto de mantener un rendimiento sostenido.

#### DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La comunidad de San Pablo Macuiltonguis, pertenece al Distrito de Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México. Se encuentra ubicada en la Sierra Madre de Oaxaca, o Sierra de Juárez; integrada por tres cadenas montañosas, caracterizadas por abundantes lomeríos, profundas barrancas y fuertes pendientes (promedio 50%), con una elevación promedio de 2,400 msnm.

Es una región de clima templado con temperatura media anual de 17°C y precipitación de 1,900 mm con lluvias en verano e invierno (García, 1981), y pertenece a la cuenca del río Papaloapan.

El área de estudio tiene una extensión total de 9,700 ha. de las cuales



3,500 ha. corresponden al Bosque comercial (Chapingo, 1981). Se presentan tres unidades de vegetación. El bosque mixto de pino-encino ocupa la mayor parte del área forestal de la comunidad y se encuentra bajo explotación comercial. En las partes más altas predomina el bosque de Pinus rudis y en las cañadas y partes bajas el Bosque Mesófilo de Montaña. Dadas las condiciones topográficas tan accidentadas, estas unidades de vegetación se encuentran intercaladas.

Hastás 1959, el bosque de San Pablo Macuiltianguis no estuvo bajo explotación comercial. A partir de ese año se inició la explotación forestal, concesionándose el bosque a la Fábrica de papel Tuxtepec (FAPATUX). Esta empresa construyó brechas, que prácticamente atraviesan todo el bosque, para iniciar la extracción de madera por medio de cortas selectivas del 30% del volumen de pino (Chapingo, 1981). El sistema de roza, tumba y quema utilizado por los agricultores de la comunidad ha ocasionado una serie de incendios desde hace cientos de años. La agricultura de subsistencia es practicada en las orillas del bosque cercano a la población. En ocasiones el fuego queda fuera de control y entra al bosque, normalmente a finales de la época de secas en mayo. Uno de estos fuegos quemó el bosque en 1973 y otro en mayo de 1983.

A consecuencia del incendio de 1983, a principios de 1984, se comenzaron a extraer grandes cantidades del arbolado dañado, tanto con cortas a mataraza (en zonas de incendio de copa), como selectivamente extrayendo del 10 al 30% del volumen total del pino en áreas quemadas superficialmente. A lo largo de las brechas se observa una heterogeneidad en el bosque, debido a los distintos tipos de frecuencias de perturbaciones (incendios y cortas), además de las ya mencionadas, variaciones ecológicas.

El pastoreo es otra actividad que se realiza en el bosque. Los comuneros han introducido el ganado vacuno (aproximadamente 250 cabezas), que permanecen ahí durante los meses de marzo a octubre, rotándolo periódicamente en porciones cercadas del bosque, y es trasladado a los

terrenos cercanos a la población a principios de noviembre.

La cacería es practicada continuamente y sin control durante todo el año por los miembros de la comunidad, cazando desde ardillas y conejos, hasta jabalíes y venados, siendo los venados los más importantes.

## MATERIAL Y METODOS

El trabajo de campo se llevó a cabo del 19 de marzo al 14 de abril de 1984. Para estimar la abundancia del venado cola blanca, se usaron tres métodos básicos: conteo de huellas, conteo de excretas y lampareo nocturno.

Los conteos de huellas y excretas se realizaron simultáneamente de dos maneras. El principal método se llevó a cabo a través de transectos en banda, que consisten en un transecto lineal de 100 m., perpendicular a la brecha maderera, luego 50 m. paralelo a la brecha y finalmente 100 m. de regreso, formando un total de 250 m. por transecto. Las huellas y excretas se registraban si quedaban dentro de una banda de 3 m. de ancho. Cada 0.5 km se realizaron 2 de estos transectos, uno de cada lado de la brecha. En ocasiones el intervalo de distancia entre los transectos fue mayor a 500 m. debido a la accidentada topografía del terreno.

El otro método de muestreo de huellas y excretas consistió en transectos lineales sobre las brechas, que en promedio tenían 3 m. de ancho, a intervalos de 0.5 km. Las huellas y excretas del ganado fueron también registradas a lo largo de los transectos y las brechas. Durante los conteos se realizaron estimaciones visuales de ramoneo de la siguiente manera: Leve - tomado menos del 5% del alimento disponible, Moderado - tomado del 5 al 20%, Fuerte - mayor del 20%.

El número de transectos por tipo de historia del bosque o tratamiento (incendio de 1973 y 1983, corta selectiva, matarraza, etc.) fue proporcional a la extensión de cada tipo. Sin embargo, la selección de los

sitios para los transectos no fue completamente uniforme ni al azar, ya que las pendientes oscilaban entre un 10 hasta más de 90% y la densidad de la vegetación variaba sobre un rango similar. Así pues, la precisión estadística tuvo que ceder a las necesidades prácticas.

Por último, los conteos por medio de lampareo nocturno, no fueron funcionales, debido a la espesa densidad de vegetación a los lados de las brechas y a las fuertes pendientes.

## RESULTADOS

Durante la primera fase de trabajo de campo, del 19 al 29 de marzo de 1984, se realizaron un total de 55 transectos, y en la segunda etapa, del 2 al 14 de abril, otros 60, dando un total de 115 transectos.

Además, sobre las brechas se muestrearon 22 segmentos de 500 m. de largo cada uno, dando un total de 11 km. Los conteos nocturnos por medio de lampareo se realizaron únicamente durante la noche del 28 de marzo a lo largo de 16 km de brecha, pasando a través de varios tratamientos del bosque.

Los excrementos de venado fueron más comunes en las porciones del bosque con corta selectiva incendiado en 1983, seguido de las porciones del bosque incendiado en 1973 con intervenciones de corta selectiva, y finalmente el bosque sin corta incendiado en 1983, (Tabla 1). No se encontraron excretas en los demás tratamientos del bosque. Las huellas fueron mucho más comunes que las excretas. La mayor frecuencia de huellas en los transectos fueron encontradas en la zona de corta a matarraza, incendio de 1983, sin corta, incendio de 1973 o más con corta, y en la de incendio de 1983 con corta. La menor frecuencia de huellas fue encontrada en las porciones de bosque con corta selectiva sin incendio, incendio de 1973 sin corta y en el bosque no intervenido. Las huellas y excretas de ganado fueron principalmente abundantes en las zonas de incendio de 1983 con y sin corta y de matarraza, pero sin presentar un patrón específico (Tabla 1).

A lo largo de las brechas madereras, las huellas de venados fueron más abundantes en una porción de bosque no intervenido en la parte final Este del bosque, siendo la parte más lejana del pueblo de Macuiltian-guis (Tabla 2). Las huellas se encontraron con una frecuencia mucho menor en las brechas con incendio de 1983 con corta y en las partes sin incendio y con corta en la orilla Oeste del bosque. No se encontraron excretas en las brechas.

En comparación, los rastros del ganado fueron extremadamente abundantes a lo largo de las brechas (Tabla 2). Las huellas y excretas fueron poco frecuentes únicamente en la parte Este más lejana del bosque no intervenido. Sin embargo, estos rastros fueron muy abundantes a lo largo de las brechas.

Los muestreos de ramoneo fueron totalmente subjetivos, pero no obstante se presentó un patrón general. El ramoneo fue constantemente fuerte a lo largo de las brechas y leve en casi todos los muestreos por transectos dentro del bosque, salvo una excepción en donde se encontró un fuerte ramoneo en un sitio bastante plano, aproximadamente a 100 m. del camino, además huellas y excretas también fueron observadas. Sin embargo, la presión de ramoneo al lado de las orillas del camino fue extremadamente leve. Las frecuencias de huellas y excretas de ganado en las brechas, junto con las observaciones del ganado alimentándose allí, sugieren que el fuerte ramoneo en las orillas de las brechas está hecho por el ganado.

Durante el lampareo nocturno de 16 km no se observaron venados, ni ningún otro mamífero silvestre.

Los grupos de huellas fueron mucho más frecuentes que las excretas. De acuerdo con el tamaño de la población, las huellas ofrecen mayor sensibilidad como indicadores de abundancia. Afortunadamente, no hay cabras en el bosque que pudieran confundir o desviar los resultados.

Los conteos a lo largo de brechas han sido utilizados para estimar la

densidad de población de venados en los Estados Unidos (Daniel and Frets 1971, Tyson 1959), asumiendo una tasa de 1.0 venado/km<sup>2</sup> por cada 1.6 huellas/km. Esta es una suposición general y ciertamente varía de acuerdo con la distribución de las brechas, la distribución del tipo de habitat y con los niveles de actividad y movilidad de los venados.

De acuerdo con los conteos de huellas y excretas en las brechas, los venados no utilizan fortuitamente las brechas, sino que las evitan. Así pues, para estimar la abundancia de venados en el bosque de Macuilianguis, es mejor utilizar los conteos de los transectos en el bosque y no sobre las brechas. La Tabla 3 es una lista del cálculo de densidades usando la relación 1.6 : 1. Obteniendo densidades desde 1.53 venados/km<sup>2</sup> en el bosque no intervenido, hasta 8.33 venados/km<sup>2</sup> en la zona de matarraza.

#### DISCUSION

La abundancia de los venados cola blanca depende de la calidad de su habitat. Es decir, si una población se encuentra bien abastecida de forraje y una cubierta vegetal protectora, ésta prospera aumentando rápidamente en cuanto a número y peso de los individuos (Owen, 1971).

Los datos obtenidos sugieren que la población de venados en el bosque de Macuilianguis es muy escasa. Los conteos de huellas y excretas fueron bajos, ningún venado fue visto y el alimento disponible fue generalmente abundante. Existen, por supuesto, varias razones de esta aparente baja población; la determinación de la(s) causa(s) del estado de esta población queda por fuera de los objetivos de este estudio. Sin embargo, tanto los datos como las impresiones obtenidas en el campo, permiten realizar ciertas especulaciones. A continuación se consideran algunos de los factores más importantes que pueden contribuir a tan pequeño tamaño de población.

Alimento. Cuando en los Estados Unidos una población de venados está baja o disminuyendo, los manejadores han aprendido, en primer lugar,

a checar el suministro de alimento. Durante los últimos años, Caughley (1976, 1977, 1979) ha obtenido evidencias mostrando que las fluctuaciones comunmente vistas en las poblaciones de angulados, incluyendo al venado, están dadas principalmente por las interacciones entre el suministro de alimento y el tamaño de la población.

Pero en el caso de Macuilianguis, el alimento disponible, incluyendo especies tan importantes como el encino, Lupinus sp., Fucsia sp., etc., fueron extremadamente abundantes a través de todos los distintos tratamientos del bosque. Aunque en este momento no podemos excluir completamente la posibilidad de que el alimento escasee en algún otro momento del año, parece que el suministro de alimento disponible puede fácilmente mantener más venados.

Incendios. Con el fuerte incendio de copa de 1983, se despertó el interés local sobre el bienestar de la población de venados. Muchas personas pensaron que los venados murieron durante el incendio o que posteriormente perecieron de inanición a causa de la destrucción del alimento.

Sin embargo, todas las evidencias de los efectos del fuego sobre las poblaciones del venado cola blanca, apuntan precisamente en dirección contraria (Dasman 1971, Resler 1972, Taber y Dasman 1957). Wright y Bailey (1982), reportan un fuerte incremento de la población de venados como resultado general de los incendios. Esto es porque posterior a los incendios, hay un incremento tanto en la calidad como en cantidad de arbustos y hierbas, así como la creación de efectos de orilla, lo que aumenta sustancialmente la capacidad de carga del bosque. En Macuilianguis, los venados fueron ciertamente atraídos a las áreas quemadas en años anteriores, que presentan abundante vegetación brotando.

No podemos refutar que el incendio mató varios venados. Dado el terreno tan accidentado, algunos animales pudieron quedar atrapados sucumbiendo entre la imposibilidad de escapar al humo y al fuego.

Pero no hay duda de que el fuego mejoró el habitat del venado y realmente aumentó la capacidad de carga potencial.

Competencia con el ganado. El ganado que habita en Macuiltonguis depende de hierbas y arbustos, ya que existe muy poco pasto disponible. Debido a este uso de hierbas y arbustos, el ganado representa un competidor potencial para los venados. La significancia de este tipo de competencia no está completamente clara. Parte del problema es el resultado de las fluctuaciones durante las estaciones. Así, ésta competencia puede no existir durante una estación, y ser crítica durante otra.

Durante este estudio de marzo y abril, se encontró que la competencia por alimento entre el ganado y venados, no es significativa al menos durante este período. El ganado utiliza principalmente la vegetación a lo largo de los lados de las brechas, mientras que el venado no hace uso de estas áreas significativamente. La abundancia de alimento, lejos de las brechas, implica que hay alimento suficientemente abundante para evitar cualquier problema de competencia.

Depredación. En los bosques de macuiltonguis existen coyotes (Canis latrans) y se encontraron sus evidencias principalmente al Oeste del bosque, cerca de la carretera Federal. Con respecto a los grandes gatos, el puma (Felis concolor) y el jaguar (Felis onca), no se encontraron ningún tipo de rastros, huellas, excretas, ni arañazos. Aunque las gentes no reportan pérdidas de ganado, algunos afirman que el puma está acabando con los venados.

Los coyotes pueden afectar las poblaciones de venados. Bajo ciertas condiciones pueden mantener altos niveles de mortalidad en los cervatillos, regulando la población de venados (Cook et al. 1971, Garner et al. 1976). Mediante experimentos en el control de coyotes Beasom (1974) y Stount (1982), han demostrado un aumento en la sobrevivencia de cervatillos. Sin embargo, ninguno de estos estudios se han realizado en un bosque, en donde la cobertura adicional permite a los

cervatillos mayor oportunidad de esconderse y escapar de los depredadores.

Nuevamente, los datos colectados para este estudio no eliminan la posibilidad de que los depredadores sean un factor importante en el estado de la población de venados. Pero parece ser improbable que los depredadores ejerzan una fuerte influencia en una región con tanta cobertura.

Enfermedades y parásitos. También es posible que el venado en Macuiltianguis esté siendo afectado por enfermedades infecciosas o parásitos. Sin embargo, basandonos en lo que se conoce sobre los efectos de parásitos y enfermedades en el venado cola blanca, parece improbable la ocurrencia de efectos significativos. Esto es porque las enfermedades infecciosas y parásitos están directamente relacionadas con la densidad de población. Como se mencionó anteriormente, las poblaciones de venado normalmente fluctúan alrededor del suministro alimenticio. Las poblaciones cerca o en su máxima capacidad de carga, son más vulnerables a los parásitos y enfermedades infecciosas, debido a la baja calidad de la dieta y por la alta frecuencia de contactos entre individuos (Eve y Kellogg 1977). Ya que la población de venado en Macuiltianguis es baja en relación a la cantidad de alimento disponible, es improbable que las enfermedades o parásitos sean responsables del bajo tamaño de la población.

Cacería. El Gobierno de México limita la cacería legal a los meses de diciembre y enero. Sin embargo, tales leyes, prácticamente no significan nada en un área tan remota y tradicional como Macuiltianguis.

Durante el trabajo de campo (un mes), en cuatro ocasiones observamos cazadores con rifles y perros, a pesar de la veda de 5 años que ellos mismos impusieron. Estas personas salen constantemente de cacería durante todo el año y cazan sin hacer diferencia entre hembras, machos, ni jóvenes. No existe vigilancia, por lo que cualquier persona puede



matar los venados que desee.

Claro está, que la cacería sin regulación lleva a la exterminación del venado, como se ha visto en varias regiones de los Estados Unidos. (Newsome 1969, Trefethen 1975). Lo mismo fue observado por Janzen (1983) en Costa Rica y afirma que una vez que las poblaciones de venado se encuentran eficientemente protegidas, éstas aumentan en número enormemente. La máxima tasa de incremento poblacional registrada en el venado cola blanca fue de un promedio de 76.5% en un período de 6 años en la reserva de George en Michigan (Mc.Cullough 1979). Es muy probable que la población de Macuiltianguis no alcance ese nivel de crecimiento; probablemente se incremente a una tasa del 50% anual o más, en un período de 3 a 5 años.

Como se pudo determinar, no se ha realizado ningún esfuerzo por parte de los comuneros para limitar la cacería en el bosque. El hecho de que la cacería local permanezca sin regulación y en vista de que ningún otro factor es aparentemente responsable del limitado número de venados, nos lleva a la sospecha de que la cacería es el principal problema.

#### RECOMENDACIONES DE MANEJO

Es muy importante que se establezca la veda por lo menos durante un período de 5 años, y junto con ésta, un sistema de vigilancia efectiva. Durante el período de protección, la población debe ser monitoreada anualmente. Con una combinación de conteos de huellas y excretas, junto con, por lo menos, algunos muestreos subjetivos de ramoneo, se pueden determinar muy bien los cambios en la población.

Se debe evitar la cacería con perros, tanto del venado como de otros animales. Los perros facilitan enormemente esta actividad, pero su presencia puede ahuyentar a los venados.

Al término del período de protección, se deben cazar únicamente machos

adultos durante los meses de diciembre y enero. La cosecha anual de venados puede ser mucho mejor, comparada con el pequeño número que se está cazando actualmente. Este incremento potencial en la cosecha, puede ser usado como una importante justificación para mantener la veda por algunos años.

Otro aspecto importante en el manejo de los venados debe de ser el monitoreo de los cambios en el habitat inducidos por la explotación forestal y el fuego. Ambas actividades, como regla general, ayudan a mantener al máximo la capacidad de carga para los venados.

#### PRESENTACION DE RESULTADOS

En junio de 1984, fueron presentados los resultados de este estudio a las autoridades comunales y municipales de Macuiltonguis en tres diferentes asambleas. El Presidente Municipal, los maestros de la escuela y otras personas estuvieron de acuerdo en formar una comisión que se encargaría de concientizar a la gente, de llevar a cabo la veda y vigilancia, así como de visitar a las comunidades vecinas para llegar a un acuerdo.

En una última visita, en abril de 1985, la situación se encontraba exactamente igual, es decir, el entusiasmo e interés por proteger a los venados se desvaneció por completo y nunca se llevaron a cabo las actividades de protección y concientización. Ellos son los que utilizan el recurso, conocen la solución al problema y de ellos depende la conservación de los venados en Macuiltonguis.

Finalmente, hay que enfatizar la trascendencia e importancia del trabajo con las comunidades rurales para lograr un adecuado y sostenido uso de recursos naturales en nuestro país.

#### CONCLUSIONES

Las evidencias de venado fueron más comunes en las áreas incendiadas

en 1983, y muy poco comunes sobre las brechas madereras. El ganado también hace fuerte uso de las zonas del incendio, pero a diferencia de los venados, utilizan las brechas y sus orillas extremadamente.

El fuego, así como ciertas actividades de corta, son elementos que favorecen el crecimiento de vegetación secundaria, la cual ofrece gran variedad de alimento y refugio para los venados, permitiendo un fuerte incremento de la población. La abundancia actual del venado en Macuilianguis es muy baja, en relación a la cantidad de alimento disponible.

La cacería sin control es el factor que ejerce la presión más constante y fuerte sobre los venados. Esta es la razón más importante por la cual la población se encuentra tan reducida. Se recomienda establecer una veda de 5 años.

Esta situación en Macuilianguis es una excelente oportunidad para integrar el manejo de fauna silvestre con el manejo forestal tropical. Biológicamente es importante que aprendamos más sobre la posibilidad de aplicar, a otras regiones, los conocimientos actuales sobre la relación entre el venado y su habitat en regiones templadas.

Agradecimientos: La realización de este trabajo fue posible gracias a los esfuerzos de Laura Snook, quien consiguió los fondos necesarios. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyt) y el Fondo Mundial de la Vida Silvestre de los Estados Unidos (WWF-U.S.) proporcionaron estos fondos. El apoyo logístico fue facilitado por el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB). Queremos agradecer al Biól. Gustavo Arnaud Franco por su amplia colaboración en la colecta de datos en el campo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Beasom, S. 1974. Relationships between predator removal and white-tailed deer net productivity. *J. Wildl. Manage.* 38:854-859.
- Caughley, G. 1976. Wildlife management and dynamic of ungulate populations. pp. 183-246 en T.H. Coaker (ed.) *Applied Biology* 1:183-246. Academic Press. London-New York.
- Caughley, G. 1977. Analysis o f vertebrate populations. John Wiley and Sons. New York.
- Caughley, G. 1979. What is this thing called carrying capacity? pp. 2-8 Boyce and L. Hayden-Wing (eds.) *North American elk: ecology, behavior and mangement.* Univ. Wyoming.
- Chapingo. 1981. *Macuiltianguis.* 329 pp.
- Cook, R.M. White, D. Trainer, and W. Glazener. 1971. Mortality of young white-tailed deer fawns in South Texas. *J. Wildl. Manage.* 35:47-56.
- Daniel, W. and D. Frets. 1971. Atrack count method for censusing white-tailed deer. *Tex. Parks and Wildl. Dept. Tech. Ser.* 7. 18 pp.
- Dasman, W. 1971. *If deer are to survive.* Stackpole books Harrisburg, Pa.
- Eve, J. and F. Kellogg. 1977. Management aplications of abomasal parasites in southeastern white-tailed deer. *J. Wildl. Manage.* 41:169-177.
- García, E. 1978. *Apuntes de climatología.* U.N.A.M. México. 153 pp.
- Garner, G., J. Morrison, and J. Lewis. 1976. Mortality of white-tailed deer fawns in the Wichita Mountains, Oklahoma. *Proc. S. E. Asso. Game and Fish Comm.* 30:493-506.
- Janzen, D. 1983. *Odocoileus virginianus* (Venado, Venado Cola Blanca, White tailed Deer) pp. 481-483 en D. Janzen (ed.) *Costa Rican Natural History.* Univ. of Chicago Press.
- Mc.Cullough, Y. 1979. *The George Reserve.* Univ. of Michigan Ann. Arbor.
- Newsome, J. 1969. History of deer and their habitat in the south. *Proc. Symp. White-tailed deer in the southern forest habitat.* USDA southern Forest Exp. Sta. pp. 1-4.
- Owen, O. 1971. *Conservación de los recursos naturales.* Ed. Pax-México. México, D. F.

- Resler, R.A. 1972. Clearcutting: beneficial aspects for wildlife resources. J. of Soil and Water Cons. Nov-Dic. 250-254.
- Stout, G. 1982. Effects of coyote reduction on white-tailed deer productivity on Fort Sill, Oklahoma. Wildl. Soc. Bull. 10:329-332.
- Trefethen, J. 1975. An American crusade for Wildlife. Winchester Press and the Boone and Crockett Club. 409 pp.
- Taber, R. and R. Dasman. 1957. The dynamics of natural populations of deer Odocoileus hemionus columbianus. Ecology, 2:233-246.
- Tyson, Ed. 1959. A deer drive versus track counts. Trans. N. Am. Wildl. Conf. 24:457-464.
- Wright, H. and A. Bailey. 1982. Fire ecology: United States and Southern Canada. John Wiley and Sons, Inc. New York. 501 pp.

Tabla 1. Relación entre las condiciones del bosque y los datos obtenidos en los transectos en San Pablo Macuiltianguis.

CONDICION DEL BOSQUE	NO. DE TRANSECTOS 250 m.	VENADOS		GANADO	
		HUELLAS/Km	EXCRETAS/Km	HUELLAS/Km	EXCRETAS/Km
Corta a matarraza (incendio de 1983)	3	13.33	0.0	29.33	13.33
Incendio 1983, sin corta selectiva	27	13.18	0.29	26.97	8.44
Incendio de 1973 o más con corta selectiva	9	9.33	0.44	3.55	3.11
Incendio de 1983, con corta selectiva	47	7.57	0.94	31.14	9.10
Corta selectiva, sin incendio	10	4.40	0.0	3.6	0.8
Incendio de 1973 o más sin corta selectiva	3	4.0	0.0	10.66	2.66
Bosque no intervenido	13	2.46	0.0	3.07	7.69

Tabla 2. Resultados obtenidos de los transectos sobre las brechas madereras.

CONDICION DEL BOSQUE	DISTANCIA (Km.)	VENADOS		GANADO	
		HUELLAS/Km	EXCRETAS/Km	HUELLAS/Km	EXCRETAS/Km
Incendio de 1983, con corta selectiva	5.5	0.91	0.0	7.09	110.7
Corta selectiva, sin incendio	2.0	0.5	0.0	1.5	33.5
Incendio 1973 o más, con corta selectiva	2.5	0.0	0.0	6.0	82.0
Bosque no intervenido*	1.0	5.1	0.0	16.0	125.0

\* Los muestreos se localizaron en el extremo Este del bosque, siendo lo más alejado del pueblo de Macuiltianguis. Posiblemente esta área recibe la menor presión de cacería.

Tabla 3. Densidad de venados calculada a partir del número de huellas por Km encontradas en los transectos. La suposición general es que por cada 1.6 huellas/km la densidad de venados es de 1.0/km<sup>2</sup>

CONDICION DEL BOSQUE	HUELLAS/Km	VENADOS/Km <sup>2</sup>
Corta a matarraza (incendio de 1983)	13.33	8.33
Incendio de 1983, sin corta selectiva	13.18	8.23
Incendio de 1973 o más, con corta selectiva	9.33	5.83
Incendio de 1983, con corta selectiva	7.57	4.73
Corta selectiva, sin incendio	4.40	2.75
Incendio de 1973 o más, sin corta selectiva	4.0	2.5
Bosque no intervenido	2.46	1.53



# RECOVERY OF A SONORAN DESERT HABITAT FOLLOWING PARTIAL REMOVAL OF THE FERAL BURRO POPULATION

Ward W. Brady and Gary L. Whysong, Division of Agriculture, Arizona State University, Tempe, Arizona, USA

Abstract: Impact of feral burros on a major browse species white bursage (Ambrosia dumosa), was studied in the Havasu Resource Area, Lower Colorado River Valley, Arizona. Studies conducted from 1974 to 1979 indicated that grazing by feral burros had a detrimental impact on this species. Overgrazing occurred near the Colorado River but decreased to light or moderate use at distances greater than 2.5 km from water. Due to the impact of feral burros on this and other forage species and because of the potential impact of habitat destruction on native wildlife species, the Bureau of Land Management made a management decision to reduce the size of the burro population. Following burro removal during 1980 and 1981, the desert vegetation has shown significant recovery. Sampling results from 1985 indicate that density of Ambrosia dumosa has increased. In addition, mean plant size significantly increased. These differences, along with a corresponding decrease in utilization pressure, were observed both near the Colorado River and at distances in excess of 2.5 km from water. Our results indicate that the management decision to reduce burro numbers achieved its objective of reversing the deterioration in habitat conditions.

The feral burro (Equus asinus), first introduced into Arizona by miners in the 1840's and 1850's, has become an established member of the fauna in many areas of the southwestern United States. The potential impact of increasing burro populations on desert habitat was first discussed by McKnight (1958). Other wildlife biologists were also concerned that

---

Key words: Ambrosia dumosa, desert, feral burro, grazing, herbivory, white bursage.

feral burros, with their low feeding selectivity, could potentially become strong competitors with native desert wildlife species as burro populations increased in size (St. John 1965). The passage of the Wild Horse and Burro Protection Act in 1972 further increased concern over the role of feral burros in desert ecosystems.

Studies conducted within the Bureau of Land Management's Havasu Resource Area in western Arizona demonstrated that feral burros had substantial impact on the vegetation communities (Hanley and Brady 1977). Major use by burros occurred in the smaller washes (secondary wash communities) which provided the primary source of perennial forage. Utilization within these secondary wash communities was highest near the Colorado River and decreased to light or moderate use at distances greater than 2.5 km from water. Heavy utilization resulted in great reduction in density and size of white bursage and a general reduction in canopy cover of nearly all shrub species. There appeared to be no species acting as increasers or invaders under heavy burro utilization pressure.

Subsequent studies in this same area emphasized impacts of browsing on white bursage populations within secondary wash communities. White bursage was chosen as a key indicator species because of its crucial importance in the overall forage resource. During years of low precipitation, when production of winter annuals was low, browsing on white bursage was particularly heavy. When precipitation patterns favored production of annuals, then browsing pressure on this and other shrubby species declined. White bursage, therefore, was particularly important to herbivores because it provided significant forage during periods of low precipitation (Brady et al. 1978).

Accumulating evidence concerning the impact of feral burros on the desert habitat and the continuing increase in herd sizes led to a decision by the United States Bureau of Land Management to reduce burro numbers. Reductions were implemented under the Wild Horse and Burro Adoption Program. Helicopters were used to push burros to locations

where they could be roped and transported to collection centers. Captured animals were then available for adoption by the public following branding and health certification. Prior to these reductions, the feral burro population in the Havasu Resource Area was estimated at 500-600 animals (Ogurek 1985). The study area itself, called Standard Wash, was regularly utilized by approximately 50 feral burros (Moodward 1976). The management goal for the entire Havasu Resource Area was to maintain a population of 170±40 animals. Reductions totalling 469 animals occurred during the 1979-1981 period and the 1984 inventory estimated that 121 feral burros were at that time present on the Havasu Resource area. The reduction in animal numbers on the Standard Wash area was proportional to reductions within the Havasu Resource area as a whole. This paper reports on the changes in the white bursage population which occurred in the Standard Wash area subsequent to burro removal and the management implications of this change.

#### STUDY AREA

The Standard Wash study area is located in the Bureau of Land Management's Havasu Resource Area, (on the Arizona-California border, U.S.A., latitude 34° 23' N, longitude 114° 13' W), 27 km north of Parker, Arizona. The Colorado River has been impounded at Parker Dam, forming Lake Havasu, which borders the study area on the southeast. Arizona State Highway 95 borders the study area on the north. Soils are entisols and aridisols, ranging in texture from sand to sandy loam. The study area is bisected by the Aubrey Hills, volcanic extrusions rising 100 to 150 m above the gentle sloping alluvial plain, and extending from the Bill Williams River about 25 km northwest to Lake Havasu City, AZ. A major wash, called Standard Wash, also runs approximately north to south through the study area. Vegetation of the washes is dominated by foothills paloverde (Cercidium microphyllum), white bursage, cheese bush (Hymenoclea salsola), and creosotebush (Larrea tridentata). The interfluves are sparsely vegetated with creosotebush and scattered chollas (Opuntia spp.). Riparian

vegetation, dominated by salt cedar (Tamarix spp.), mesquite (Prosopis juliflora and P. pubescens), and arrowweed (Pluchea sericea), fringes the lake shore at the mouths of the washes. Perennial grasses are extremely rare components of the flora. Herbaceous cover varies with precipitation, but is dominated by the winter annual, woolly Indianwheat (Plantago insularis).

In addition to the feral burros which inhabit the Aubrey Hills, a few desert bighorn sheep (Ovis canadensis) and mule deer (Odocoileus hemionus) are also present. No livestock are grazed in the study area.

Elevation of the study area ranges from 140 to 330 m above sea level. Mean annual precipitation for nearby Parker, AZ. is 116 mm. Ambient air temperatures generally range from winter lows around 0°C to summer highs around 42 C. The Colorado River is the only permanent source of water for all large animals.

#### METHODS

White bursage populations were sampled using the point-centered quarter method both above and below Aubrey Hills (i.e. the "upper population" approximately 2.5 km from water and the "lower population" adjacent to the Colorado River). Sampling was designed to provide information on density and mean canopy size. Procedures used for the point-centered quarter method followed Greig-Smith (1964). Additional measurements taken on each plant encountered in sampling were the longest axis of the canopy and the next longest axis perpendicular to it. Canopy area was calculated using an elliptic model. On each transect, twenty points were taken following a systematic design with the first point being located randomly. Samples discussed in this paper are those taken immediately prior to burro removal in 1979 and those taken subsequent to removal in 1985.

Data was analyzed using a two factor factorial analysis of variance with the two factors being time of sampling (1979 and 1983) and

distance from water (above or below Aubrey Hills). The Student-Neumann-Kuhl multiple range test was used for mean separation. All tests were conducted at the 5% significance level.

## RESULTS AND DISCUSSION

Hanley and Brady (1977) concluded that the site potential within the Standard Wash study area did not differ significantly, that is, above or below Aubrey Hills. This conclusion followed from the similarity of soil and precipitation characteristics, major limiting factors in these two areas. Furthermore, prior to burro removal, Brady et al. (1978) noted that the mean canopy volume of the lower white bursage population was significantly smaller than that of the upper population. However, comparison of the mean basal area (which is not directly reduced by browsing) for the two populations revealed no significant difference. This supported the previous conclusion that differences in the populations could be attributed to browsing pressure and not to differences in site potential

White bursage mean canopy areas were significantly smaller below Aubrey Hills than above during both the 1979 and 1985 periods (Table 1). In 1979 the mean canopy area of the lower population was 61% of that found for the upper population. In the 1985 sample, the mean canopy area of the lower population increased to 73% of that found in the upper population. Furthermore, mean canopy areas both above and below Aubrey Hills were significantly larger in 1985 as compared to 1979 (Table 1). Mean canopy area increased 62% in the lower population and 61% in the upper population. Population densities showed the same pattern as was observed for canopy area. Density of the lower population increased 90% while the upper population showed an increase of 99%. When both the increase in density and the increase in mean canopy area are considered, the result is a substantial increase in the abundance of the principal perennial forage species.

The differences observed between populations in 1979 correspond to

those expected as a result of the heavy browsing pressure measured prior to that date. The extent of the browsing pressure was measured by Brady et al. (1978) using a ratio of predicted potential biomass to actual biomass. Because basal area is not directly reduced by browsing, it was used as the predictor for potential biomass of white burdage. Canopy volume on the other hand was directly reduced by browsing and was therefore used as the predictor of actual biomass. comparisons of predicted potential and actual biomass revealed that plants above Aubrey Hills were only lightly browsed (the ratio of actual to potential biomass was 0.98). An independent measure of utilization based on percent of twigs browsed placed the same shrubs in the no-use category. On the other hand, the ratio of actual to potential biomass below Aubrey Hills was 0.16 and the percent of twigs browsed for this same population was 75-100%. Differences in the white bursage populations prior to 1979 were exactly those which would be expected from intense browsing pressure.

The relative difference in mean canopy area for the upper and lower white bursage populations persisted in the 1985 data. However, mean canopy area increased in both upper and lower populations. This change can be attributed both to the reduction in browsing pressure resulting from removal of feral burros and to favorable precipitation patterns which allowed response to reduced herbivory.

Both upper and lower white bursage populations showed very light use by herbivores in the 1985 sample (no use to very light use by the percent twigs browsed method). Such a reduction in utilization pressure would be expected to allow for recovery and regrowth of previously browsed individuals. However, recovery also depends upon favorable growing conditions. Precipitation records from Parker indicate that during the period 1979 through 1984 the precipitation average 57.1 mm above the normal of 116 mm. Thus, the conditions for plant growth during this period were very favorable.

The management decision to remove feral burros appears to have resulted

in significant recovery of the principal browse species in the Standard Wash. This recovery would be beneficial not only to the remaining feral burro population but also to associated wildlife species. However, reduction of the burro population, by itself, only established conditions under which recovery could potentially occur. A management decision to reduce the burro population therefore was a necessary, but not a sufficient cause of the recovery. Also necessary were the favorable precipitation patterns, which under the circumstance of reduced herbivory contributed substantially to the observed recovery. Slower rates of recovery would be expected under less favorable conditions for plant growth. Furthermore, recovery in the Standard Wash area would have been significantly retarded, if not prevented altogether, had not the decision been made to reduce the feral burro population.

#### LITERATURE CITED

- Brady, W.W., S. Walker, and G. L. Whysong. 1978. Evaluating long-term utilization on white bursage. Pages 524-525 in Donald N. Hyder, ed. Proc. of the First Int. Rangeland Congr., Denver Colo., USA, August 14-18, 1978.
- Greig-Smith, P. 1964. Quantitative Ecology, 2nd ed. Butterworths & Co. Ltd., London 256pp.
- Hanley, T.A., and W.W. Brady. 1977. Feral burro impact on a Sonoran Desert range. J. of Range Manage. 30(5):374-377.
- McKnight, T.L. 1958. The feral burro in the United States: distributions and problems. J. Wildl. Manage. 22:163-178.
- Ogurek, V. 1985. Program leader for the Wild Horse and Burro Program/Range Conservationists, USDI BUreau of Land Management, Arizona. Personal Communication.
- St. John, K.P., Jr. 1965. Competition between desert bighorn sheep and feral burros for forage in the Death Valley National Monument. Trans. Ann. Meet. Desert Bighorn Counc. 9:89-92.
- Woodward, S.L. 1976. Feral burros in the Chemehuevi Mountains, California: the biogeography of a feral exotic. PhD Diss. Univ. of Calif., Los Angeles. 178p.

Table 1. Density and mean canopy area for white bursage populations found below and above Aubrey Hills during 1979 and 1985.

LOCATION/TIME	DENSITY (#/ha)	CANOPY AREA	
		MEAN <sup>1</sup> (m <sup>2</sup> /plant)	SD
Below/1979	53.1	0.32 <sup>a</sup>	0.14406
Below/1985	101.0	0.61 <sup>b</sup>	0.14687
Above/1979	166.1	0.52 <sup>b</sup>	0.15293
Above/1985	331.8	0.84 <sup>c</sup>	0.28013

1 Canopy area means followed by the same letter are not significantly different (p .05).



## STATUS, ECOLOGY, AND MANAGEMENT OF GOULD'S TURKEY

Sanford D. Schemnitz, Department of Fishery and Wildlife Sciences,  
New Mexico State University, Las Cruces, NM 88003.

Thomas D. Potter, Department of Fishery and Wildlife Sciences,  
New Mexico State University, Las Cruces, NM 88003.

William D. Zeedyk, USDA Forest Service, Southwestern Region,  
Albuquerque, NM 87102.

Abstract: Gould's turkey (Meleagris gallopavo mexicana) inhabit the Peloncillo, San Luis and Animas Mountains. The main habitat of Gould's turkey in southwestern New Mexico is the Madrean Evergreen Woodland Community characterized by oaks,<sup>1</sup> juniper, pinyon and Chihuahuan pine with an understory of grama grasses, manzanita, and beargrass. Roost sites were mainly in large Chihuahuan pines. Brood rearing habitat was open rolling hills and grasslands with beargrass as escape cover. Juniper and manzanita berries were the main foods eaten. Forbs and various grass seeds were other major turkey foods. Management recommendations include livestock exclosures, water developments, more restrictive firewood and beargrass harvesting and removal of the domestic turkeys.

Until very recently, most turkey biologists had never heard of the Gould's turkey. It is the largest of 5 subspecies. Part of the reason for the Gould's anonymity is its distribution. A native of the remote Sierra Madre Occidental in Mexico, there are only scattered reports of Gould's turkeys in the border mountains of New Mexico and Arizona. A reconnaissance survey in 1982 verified the presence of Gould's turkeys in the Animas, San Luis, and Peloncillo mountains in southwestern New Mexico (Schemnitz and Zeedyk 1982). Gould's turkey has been listed as a state endangered species in New Mexico since 1974, yet there is almost no data on which to base management or recovery plans.

---

1 Scientific names of all plants are listed in Appendix A.

This study was undertaken to determine the status of the Gould's turkey in New Mexico and to obtain information on its life history and habitat requirements. Major funding was provided by the U.S. Forest Service, the National Wild Turkey Federation, the Wildlife Management Institute, and the New Mexico State University Agricultural Experiment Station. Specific objectives under investigation were:

1. Identify the key populations, numbers, mobility, and seasonal movements of the Gould's turkey.
2. Determine the seasonal habitat requirement (food, water, cover, nesting, brood-rearing, and roosting).
3. Determine the extent and importance of key mortality causes and limiting factors (predation, competition, environmental stress, human impacts, etc.).
4. Suggest specific management practices to enhance Gould's turkey populations and habitat.

This study was initiated in September 1982, and fieldwork was conducted in the Peloncillo Mountains in the Douglas district of the Coronado National Forest from early February 1983 through mid-December 1983 and for a short period in January 1984.

Historical accounts of Gould's turkeys in the United States were sketchy and incomplete, but indicate a previous abundance of turkeys in southwestern New Mexico and southeastern Arizona. An account of the Mormon Battalion mentioned a turkey killed in the Animas Mountains in 1846 (Tyler 1969). Browne (1869) reported that turkeys were abundant along the Santa Cruz River near the ruins of Tubac, Arizona, and Harris (1960) mentioned that several wild turkeys, including some recently hatched, were seen at the summit of Guadalupe Pass, New Mexico, in June, 1890. These reports are undoubtedly of Gould's turkeys, but the first verified U.S. specimen was an adult female

collected on 31 May 1892, by Mearns and Holzner in the San Luis Mountains of New Mexico (Mearns 1907). Two other adult birds, a male and a female, were collected by Mearns and Holzner at the same location later that year. These 3 specimens are currently in possession of the U.S. Fish and Wildlife Service in Washington, D.C.

Ligon (1927) reported sightings of native wild turkeys in the Animas Mountains as late as 1908. An absence of sightings after this date suggests the extirpation of Gould's turkeys in this area.

A Gould's turkey was captured in the Peloncillo Mountains in 1957 (Bohl and Gordon 1958) and was positively identified by Dr. A. Starker Leopold. Phillips et al. (1964) stated that there were no confirmed recent records of Gould's turkeys in Arizona.

#### STUDY AREA

The area selected for this study, the Coronado National Forest, Douglas Ranger District, at the southern end of the Peloncillo Mountains is located in Hidalgo County, New Mexico, and Cochise County, Arizona, and comes within 4 miles of the U.S.-Mexico border (Fig. 1). The Coronado National Forest covers approximately 36,000 ha, the largest contiguous area of occupied Gould's turkey habitat in the United States. The Animas and San Luis Mountains, located about 10 miles east of the Peloncillos, also support Gould's turkeys, but most of the land is in private ownership and access is restricted.

The Peloncillos, oriented on a north-south axis, are a low and narrow chain of mountains with elevations varying from 1500 m to 2020 m. The eastern portion of the study area is characterized by rolling hills and wide drainages with gentle to moderate slopes. The western portion is much steeper, with deep, narrow canyons and more rock outcroppings. The range itself is of Tertiary age, with acid igneous parent material (Cox 1973). Soils are shallow, poorly developed, typically with a yellowish-red stony loam surface layer and a reddish-brown stony clay

loam subsoil. The entire study area can be broadly classified as a Madrean Evergreen Woodland (Brown 1982a). Major overstory trees include gray oak, Emory oak, Chihuahua pine, alligatorbark juniper, and pinyon pine.

The study area has a continental climate, characterized by large daily and annual temperature changes and distinct seasons. The summers are hot and the winters mild with temperature minima and maxima means of 14°C and 33°C in the summer and -5°C and 13°C in the winter. Record extremes are -23°C and 44°C (Cox 1973). Winter temperatures rarely drop below -18°C or fail to rise above 0°C during the day. Average annual precipitation is 45 cm, over half of which falls during the months of July through September. Mean annual snowfall is 25.4 cm. Temperatures were normal during fieldwork, but winter rains continued well into the normally dry spring season, resulting in higher soil moisture and above average forage production.

Livestock grazing has been the primary land use since the mid-1800's. The Peloncillo served as open range for the large cattle companies from about 1860 to 1900. They were followed by the smaller homestead ranches, some of which raised goats as well as cattle. There are currently 9 permittees using the national forest. There has never been a commercial timber harvest, although there have been some small post and pole sales and there is currently a fuelwood harvest program. Recreational use is extremely limited, coming primarily from hunters, picnickers, and bird watchers. The primary access to the forest is Geronimo Trail, Forest Route 63.

## METHODS

Due to the Gould's turkey's status as a state endangered species, the birds could not be captured, marked, handled, or harassed in any way,

### Population, Distribution, and Movements

Work was done primarily on foot, but a motorcycle and 4-wheel drive

pick-up were used when roads were present, and a horse was used to survey some of the remote areas.

### Spring Gobbler Survey

The most intensive survey occurred on 8-10 April 1983, during the spring mating season. Turkey calls were used to locate as many turkeys as possible in several different locations simultaneously. Six experienced turkey biologists assisted, and several likely areas were examined on 2 consecutive days. Tracks, droppings, feathers, and any other observed turkey sign were recorded as well.

### Turkey Calls

Both box and mouth diaphragm calls were used to locate turkeys throught the year. This technique was particularly useful in the spring when turkeys were more responsive to calls.

### Taped Poult Distress Calls

A taped poult distress call was prepared using a domestic turkey poult and a portable cassette recorder with a condenser microphone. This tape was played in potential brood-rearing habitat in an attempt to elicit a response, and in the presence of a hen with poults in order to delay escape and obtain a better observation.

### Canyon Survey

All of the major watersheds in the study area were surveyed at least once during the spring-summer season and once during the fall-winter season. Use was determined by the presence of turkey tracks, droppings or feathers. Special attention was given to potential roost sites.

## Water Survey

Springs, seeps and stock tanks were checked regularly for evidence of turkey use, especially during the dry season. All known water sources on the study area were checked at least once. We also noted which tanks held water year round and which ones went dry or were likely to go dry during a droughty year.

## Roost Surveys

Known roost sites were visited on a regular basis, and potential roost sites were checked periodically for evidence of roosting activity. Roosts were checked during roosting hours for actual turkey use or at other times for evidence of previous use. Feathers and droppings were removed from roost sites when feasible so that they would not be mistaken for new observations.

## Reports

Reports of turkeys or turkey signs were obtained from local ranchers, hunters, firewood cutters, border patrol and other law enforcement officers, Forest Service personnel, birdwatchers, and occasionally a passing motorist. Recent reports were checked and verified in the field whenever possible.

## Habitat Analysis

Vegetation was classified according to habitat types (Moir 1979) following the digitized classification system of Brown et al. (1979). Aerial photographs and field observations were used to identify potential turkey habitat.

High use areas, e.g., roost sites, brood rearing sites, and feeding areas, were sampled using a reconnaissance method to measure vegetative composition and cover (Franklin et al. 1971, Pfister and Arno 1980).

Thirty-four reconnaissance plots were established in areas of known turkey use. Measurements were taken on a 375 m<sup>2</sup> circular plot. Four to 6 radii (10.9 m) were measured out from center and marked with plastic flagging. Plots were classified into a vegetation type and location and topographical information recorded. Distances to nearest opening, water, and road were determined by pacing or from Forest Service maps. Slope was measured using a "Suunto" clinometer and aspect was determined from compass bearings. Slope position also was noted. Grazing intensity was classified as light, moderate, or heavy; the number of cattle feces within a plot was recorded as an indicator of livestock use.

Trees within each plot were identified by species and tallied in 5.1 cm diameter classes. Overhead canopy cover at plot center was measured with a spherical densiometer (Lemmon 1956) as modified by Strickler (1959), and basal area (BA) was measured with a variable plot 2.3 m<sup>2</sup>/ha prism. Average canopy height and vegetation density at ground level were visually estimated.

Cover estimates for shrubs, grasses, and forbs were made to the nearest 5% for major or dominant species and 1% for infrequent or minor species. Percentage of livestock utilization of each grass species was estimated when applicable. Percent coverage of bare rock or soil, forest litter, and down wood also was recorded. Dead and down wood were classified into decay classes I through IV as described by Maser et al. (1979).

Analytic plots (Daubenmire 1959) were established at 3 of the same sites, providing essentially the same information as the reconnaissance plots. These plots were 15x25 m, and 2 transect lines, 5 m apart, were located parallel to the long axis. Twenty-five rectangular quadrats (20x50 cm) were spaced at 1 m intervals along each transect. Plant cover estimates were recorded in percentage cover classes according to Hanks et al. (1983). The primary function of these analytical plots was to provide calibration between visual estimates of reconnaissance

plots and the more precise measurements obtained from the analytical method (Alexander et al. 1984).

#### Roost Sites

Roosts were located by finding the accumulation of droppings beneath a roost tree. Trees used more than once were marked with numbered aluminum tags. In addition to previously described measurements, height, diameter at breast height (dbh), age, crown class, and height of lowest limb measurements were taken for each roost tree using standard forestry procedures (Husch et al. 1972). Other information collected included roost site size and shape, distance and direction to other roosts in the vicinity, locations, number of turkeys using a roost, and frequency and season of use. Old feathers and droppings were removed at every visit to obtain more accurate utilization data.

#### Nest and Brood-Rearing Sites

An attempt was made to locate turkey nests within areas of high turkey utilization during the assumed nesting season. Brood use areas were determined from sightings of turkey hens with poults. Due to the infrequency of these observations and the limited area in which they occurred, brood observations were not considered separately from other turkey observations. Habitat parameters were measured using the reconnaissance method as previously described.

#### Food Habits

Food habits were determined by microhistological analysis of fecal materials and by visual observations. Fresh turkey droppings were collected on a year-round basis and were categorized by month. These were usually found at roost sites, water sources, along trails, or by chance. Droppings were collected, labelled, and air dried in paper bags.



Dried fecal samples were ground through a Wiley mill fitted with a 1-mm (#40) screen and prepared for identification as described by Holechek et al. (1982) and Sparks and Malechek (1968). Photographs of epidermal plant fragments from known species were used to aid in identification (Howard and Samuel 1979).

A total of 240 slides, 20 per month, were analyzed. Twenty microscope fields were viewed at 100X for each slide (Holechek and Vavra 1981). Frequency was recorded rather than particle density as recommended by Holechek and Gross (1982a). This enabled estimates of both percent composition and frequency of occurrence.

#### Behavior

Behavioral observations were recorded whenever turkeys were encountered. Emphasis was placed on social and environmental interactions.

#### Limiting Factors

Human use of the study area was tallied by activity, location, and month. Coyote (Canis latrans) scats and great-horned owl (Bubo virginianus) pellets were collected and examined for traces of turkey remains, some in the laboratory and some in the field. Most of the information on limiting factors came from basic field observations and historic records.

### RESULTS AND DISCUSSION

#### Population

Sixteen Gould's turkeys were located in the study area during 1983. However, there were probably never more than 12 at one time (Table 1). A mixed flock of 10 was observed on 7 February in the Clanton Draw area. This flock soon dispersed, making it difficult to obtain

Table 1. Known Gould's Wild Turkey population numbers, structure and trend in the Peloncillo Mountains in 1983.

	FEB	APR	JUN	AUG	OCT	DEC
Adult Male	2	2	1	1	1	1
Juvenile Male	2	2	2	2	2	2
Adult Female			2	2	2	2
Juvenile Female	6	6	1	1	1	1
Poult	-	-	6	6	6	6
Totals	10	10	12	12	12	12

accurate counts. Four of the original 10 were not observed after April, leaving 3 males and 3 females. The population increased 100% in late June when an adult hen successfully hatched 6 poults; the population stayed at 12 through 1983. Recent extensive observations in fall 1984 and spring 1985 indicate a population increase to approximately 20-25 turkeys with a minimum of 3 adult males.

There are no written records concerning historical numbers or population trends of Gould's turkeys in the Peloncillo Mountains. Schemnitz and Zeedyk (1982) mentioned an observation of 20 turkeys in 1982; this is the largest number recorded in literature. Local ranchers and long-time hunters were the best source of historical information. However, when working with untrained observers and especially with such low numbers, exaggerations and rounding error must be considered. From their comments, 3 general statements can be made:

- 1) There are fewer turkeys now (1983) than in the past.
- 2) Flocks of 10-40 turkeys have been observed.
- 3) There have been several years, sometimes consecutive, when no turkeys or turkey signs were observed.

#### Distribution and Movements

Most of the turkey activity in 1983 was confined to a 3600 ha plot on the eastern side of the study area (Fig. 2). This comprised only 10% of the Peloncillo Mountains, Coronado National Forest. Seven distinct turkey observations were made outside of this principal use area. All occurred during the spring or early summer. Walnut, Whitmire, Clanton, and Blair canyons were used year-round. Other areas were utilized on a limited basis, with the greatest diversity occurring during spring dispersal. Daily movements up to 6.5 km were recorded.

Schemnitz and Zeedyk (1982) found turkeys distributed over a much larger area. The principal activity center was the same as in 1983, but more turkey use was found to the south and west of this area.

Their population estimates were higher than in 1983, which is one possible explanation for the larger distribution. Also, 1983 was a wetter than average year, food was abundant and the turkeys did not have to cover large areas to meet their nutritional requirements. Turkeys utilized the same basic area in the Peloncillos throughout the year. Minor seasonal shifts of 3 km or less were noted relative to water availability.

Ligon (1961) suggested that Gould's turkeys moved between Mexico and the United States during wet years. Both the San Luis and Peloncillo mountains offer potential travel routes. There is circumstantial evidence suggesting that the 4 turkeys lost in the spring of 1983 emigrated to Mexico. This theory is based on turkey observations south of the main activity center and near the most likely travel corridor at the time when the 4 disappeared. The owners of the Guadalupe Ranch, just south of the forest boundary and within 4 km of the international border, reported that 1 or 2 groups of 1-5 wild turkeys have passed through their area each year since 1972 (Diane Hadley, pers. commun.). These turkeys were presumably enroute to or from Mexico and were attracted to the ranch by a flock of semidomestic turkeys. There are no resident wild turkeys in this area. Although not documented, the San Luis Mountains have a much greater potential for international emigration. This range extends 60 km into Mexico, and Gould's turkeys have been observed on both sides of the border.

#### Habitat

Ten percent of the study area is currently being utilized by Gould's turkeys, and another 30% has good potential for turkey use. The east-central portion of the study area being occupied is characterized by open, rolling hills, wide drainages, and few rock outcroppings. North slopes are densely covered with chaparral vegetation such as gray and Emory oaks, manzanita, and alligator-bark juniper. South slopes contain similar vegetation, but in the form of open savanna rather than chaparral. Beargrass and grama grasses are predominant on southern

exposures. Various cacti and succulent rosetee shrubs such as yucca and agave can be found in small numbers. Canyon bottoms support Chihuahua pine; terraced bottoms may contain large gray and Emory oaks as well as riparian obligates such as chokecherry, Arizona walnut, and birchleaf buckthorn. The portion of the forest that the turkeys use supports the greatest percentage of large trees and probably receives more precipitation than surrounding areas.

Habitat parameters were measured on 34 reconnaissance plots, representing 235 observations, in areas of known turkey use (Tables 2, 3). Each plot was classified as a roost site, feeding area, travel route, brood-rearing site, water source, or resting area. Roost sites were similar to each other in many respects, but plots within the other classifications tended to be quite variable. Pincipal trees were gray oak, Emory oak, and alligatorbark juniper. Grass was the most abundant and most variable vegetative component. Pinyon rice-grass and bull muhly dominated the woodland sites, while blue and hairy gramas dominated the more open areas. Sideoats grama and single threeawn were important throughout. Beargrass was a major component on most sites, particularly in feeding areas, along travel routes, and in brood-rearing habitat, where it served as cover from terrestrial predators. Beargrass seed production was almost nonexistent in 1983, but in good years it may be an important food source. Skunkbush and manzanita also were common and provided both food and cover. Forbs were a minor and diverse component on most plots, averaging only 7% cover overall.

Key habitat of the Gould's turkey in the Peloncillo Mountains include the pine/oak and riparian pine/oak woodlands, which provide food, cover, and roost sites; and the open, grassy, oak savannas, which are important feedings and brood-rearing areas. In addition, riparian habitat around springs, seeps, and stock tanks is heavily utilized when protected from livestock. Based on aerial photographs and ground surveys, approximately 25% of the study area has no potential as Gould's turkey habitat. Most of these areas are near the northern or western periphery. They are treeless, dry and either open and barren,

Table 2. Summary of habitat parameters measured in 34 reconnaissance plots.

Principal Use	Sample Size	Number of Observations	Basal Area (m <sup>2</sup> /ha)	Canopy Cover (%)	Canopy Height (%)	Cattle Feces
Roost Site	13	129	15±6	68±21	16±3	17±12
Feeding Area	11	67	4±6	21±29	7±4	34±35
Travel Route	4	18	3±7	20±39	6±4	26±41
Brood-rearing	3	9	2±1	22±20	8±6	14±17
Water Source	2	8	5±6	17±10	7±5	16±11
Resting Area	1	4	0±0	5±0	6±0	6±0
Overall	34	235	8±8	38±34	10±6	23±26

Table 3. Average number of trees and percent cover of habitat parameters in 34 reconnaissance plots.

Principal Use	# Trees (by dbh)		Shrub %	Grass %	Forb %	Soil/Rock %	Litter %	Down Wood %
	0-5 cm	5cm+						
Roost Site	40±36	18±10	17±14	20±17	3±3	14±10	46±27	6±5
Feeding Area	13±25	10±10	14±12	40±18	9±9	24±18	9±12	1±2
Travel Route	8±13	7±4	13±7	33±11	6±9	41±19	6±13	1±3
Brood-rearing	2±1	1±0	8±11	55±22	10±5	22±18	1±1	1±1
Water Source	21±11	10±7	7±1	38±3	11±7	23±25	10±14	1±1
Resting Area	6±0	17±0	9±0	25±0	14±0	45±0	5±0	0±0
Overall	23±30	12±10	14±12	32±19	7±7	23±17	22±26	3±4

steep and rocky, or covered by dense chaparral. Another 35% of the study area could be classified as very marginal. This category includes doubtful areas adjacent to potential turkey habitat and areas containing small parcels of potential habitat disjunct from larger potential areas.

Leopold (1948) found Gould's turkey population densities of 1 bird per 60 acres (24 ha) in virgin pine-oak-juniper woodland in Chihuahua, Mexico. Such densities could never be realized in the Peloncillo Mountains due to the noncontiguous nature of the habitat, but if the 14,000 ha of potential habitat were improved and occupied, this area might support as many as 150 turkeys.

#### Roost Sites

Fifteen known roost sites were utilized by Gould's turkeys in 1983. Dominant or codominant Chihuahua pine were used almost exclusively, with 2 large Emory oaks being the only exception (Figs. 3, 4). These sites occurred in canyon or valley bottoms within pine/oak woodland or riparian pine/oak woodland habitat types. All were within 15 m of a seasonal water source, but the average distance to permanent water was 1125 m (range = 100 - 2400 m). Average distances to the nearest road and opening were  $520 \pm 785$  m and  $35 \pm 35$  m, respectively.

Only 5 of these roost sites received use over extended periods of time. Two were used sporadically, and the remaining 8 were used once for a short time and then abandoned. Schemnitz and Zeedyk (1982) identified 6 roost sites in the Peloncillo in 1982. Four of these were still active in 1983. There was no apparent delineation into summer and winter roost sites as noted by Jones (1981) and Goerndt (1983) for Merriam's (Meleagris g. merriami) turkeys.

Suitable roost sites for wild turkeys are very important in the Southwest (Kothmann and Litton 1975, Phillips 1982). Boeker and Scott (1969) stated that the scarcity of suitable roost trees may be a



limiting factor in distribution of Merriam's turkey in the Southwest. This statement may be even more applicable to Gould's turkeys. Unlike the extensive tracts of forest in Merriam's habitat, Gould's turkeys are more often associated with a woodland habitat, where large trees occur only in scattered clumps or along canyon bottoms. Turkeys are generally restricted to the areas where these large trees occur, and are obligated to use what is available. In the Peloncillos, Chihuahua pine was the preferred roost tree. It was sufficiently abundant in the canyon bottoms and widely distributed over the east-central portion of the study area. However, pine does not occur in the San Luis Mountains, on the U.S. side, where turkeys have been observed roosting in Emory oak and sycamore (Schemnitz and Zeedyk 1982). On the Mexican side, turkeys used cottonwood, oak and sycamore.

The shortage of large trees in this area has resulted in competition for their use. The Chihuahua pine that received the most turkey use in 1983 contained an active goshawk (Accipiter gentilis) nest in 1982. At a nearby roost site, a goshawk successfully fledged 2 young in a pine tree adjacent to ones used by turkeys. The turkeys did not use this site while the goshawks were present. However, at another roost, turkeys were using the same tree at the same time as a pair of nesting red-tailed hawks (Buteo jamaicensis). Finally, 1 of the only 2 oak trees used in 1983 contained an old nest, possibly belonging to a Cooper's hawk (A. cooperii) (Fig. 4). Each of these hawks have been known to attack wild turkeys (Schorger 1966), and their presence at or near a roost site could effectively prevent the turkeys from using that area.

#### Nesting

No turkey nests were found, but an adult hen with 6 newly hatched poults was observed on 24 June 1983. Based on a 28-day incubation period typical of wild turkeys (Williams 1981), incubation would have begun about 26 May with egg laying initiated in mid-May. In north-central Mexico, breeding is retarded to correspond with summer rains

which bring on green plants and insects, so hatching occurs in late July or early August (Leopold 1959). Southern New Mexico is affected by these same weather patterns, so the difference of a month or more is difficult to explain. The extremely wet 1982-83 winter was followed by a greener than normal spring, but this should not affect the mating season, which is regulated more by photoperiod than annual weather conditions (Latham 1956). Schemnitz and Zeedyk (1982) reported 3 brood observations in the Peloncillos in 1982 with hatching dates ranging from 2 June to 17 June. This suggests June hatching as being the norm in this part of the Gould's range.

#### Brood-rearing

Only 1 brood was observed in the Peloncillos in 1983. The adult hen and 6 poults were first observed in Clanton Draw a day or two after hatching. This brood was well below the average wild turkey clutch size of 11 (Williams 1981), but not out of typical range. Brood survival was very atypical, however, with all poults surviving at least until December.

All 4 brood observations following the first one and until 7 weeks of age occurred along the Blair Well road. This was approximately 0.5 km from the original sighting and 1.5 km from the nearest permanent water. Schemnitz and Zeedyk (1982) reported a brood observation in this same area in 1982.

The Blair Well area is a very open, wide-bottomed valley. The vegetation type is oak savanna. Large oak trees are widely spaced or occur in groves, and grama grasses dominate the valley floor (Fig. 5). There is 1 roost site in which 4 Chihuahua pine are utilized. The vegetation becomes denser on the side slopes, where beargrass is the major shrub component, and gray oak, Emory oak, and alligatorbark juniper reach a height of only 5 m. The open bottomlands seemed to be preferred feeding areas and the side slopes were used for cover. Of the 6 types of turkey-use areas discussed earlier, brood-rearing

areas had the highest percentages of grass (55%) and beargrass (7%). The beargrass may be of particular importance as escape cover (Fig.6). During all 5 observations, the hen and poults would run uphill among the beargrass clumps, disappearing from view within 20 m and allowing an easy escape in almost any direction. When very young, the poults actually burrowed into the accumulation of dead leaves at the bottom of a clump and "froze" while the hen clucked and attempted to draw the observer away.

### Food Habits

Gould's turkey food habits were determined by season (Fig. 7). Due to the small numbers of turkeys found, it was not possible to analyze differences in diets between adults and poults. During the spring months (April-June), juniper berries were the most important food, but the newly emerging mustard forbs also were heavily utilized. Grass became increasingly important during the summer months (July-September) especially the seeds of barnyard grass, which was common around some of the stock tanks. The fruits of manzanita and juniper continued to be a major component in the summer, and insects reached a high of 13% composition. Grass was the principal food in the fall (October-December), with the seeds of pinyon ricegrass accounting for almost half of the grass component. Forbs reached their lowest point in the fall, but the fruits of manzanita, onion, skunkbush, juniper, and wild grapes were heavily utilized. The greatest variety of food species utilized occurred in the winter (January-March). However the bulk of their winter diet was comprised of juniper berries, onion seeds, and manzanita berries.

Turkeys were observed feeding on aquatic vegetation at the edge of stock tanks on 2 occasions, and concentrations of turkey tracks at the water's edge were common. Turkeys fed on water-starwort, waterwort, and duckweed at Big Lake. Schemnitz and Zeedyk (1982) reported turkeys feeding on pondweed at Clanton Tank. Monkey flower, common in Geronimo Tank seep, was the only aquatic plant that appeared in the

Table 4. Importance indices and rank (from 1-10) of 10 of the most utilized food items by season as determined by fecal analysis of 240 samples (importance = occurrence + percent composition).

Species	Spring	Summer	Autumn	Winter	AVERAGE
<u>Juniperus deppiana</u>	130 (1)	41 (3)	31 (5)	125 (1)	82 (1)
<u>Arctostaphylos pungens</u>	25 (4)	54 (2)	59 (2)	26 (3)	41 (2)
<u>Piptochaetium fimbriatum</u>	7 (7)	15 (6)	79 (1)	9 (6)	28 (4)
<u>Cruciferae sp.</u>	46 (2)	25 (5)	15 (7)	25 (4)	28 (3)
<u>Allium deserticola</u>	12 (6)	* (10)	57 (3)	35 (2)	26 (5)
<u>Echinochloa crusgalli</u>	-- (10)	68 (1)	4 (10)	3 (8)	19 (6)
<u>Bouteloua curtipendula</u>	31 (3)	9 (7)	27 (6)	5 (7)	18 (7)
<u>Rhus aromatica</u>	3 (8)	2 (8)	53 (4)	2 (10)	15 (8)
Invertebrates	1 (9)	38 (4)	8 (8)	3 (9)	13 (9)
<u>Bromus anomalus</u>	21 (5)	* (9)	7 (9)	14 (5)	11 (10)

\* Trace

fecal analysis.

Leopold (1959) states that in Mexico, the majority of Gould's turkeys live in the pine-oak zone, and that acorns may be the most important single food item in the fall and winter. Acorns made up less than 2% of the 1983 diet in the Peloncillos. However, oaks are unreliable producers, and 1983 was a poor year for acorns. It also was a poor year for pinyon nuts, which also are a preferred but unreliable mast crop. Juniper berries were the most important food item in 1983 (Table 4), accounting for 25.6% of the annual diet. The alligatorbark juniper is prolific, producing fair to heavy crops almost every year. The fleshy berries are sustaining, but not as highly nourishing or fattening as acorns or pine nuts (Ligon 1946). The juniper berries are probably most important when other foods are in short supply.

#### Behavior

##### Response to Humans

The wild turkey is considered a very wary bird. Bailey (1967:97) commented that, "In order to survive, a bird having the size, palatability, and trophy value of the turkey necessarily evolved over the centuries a strong negative response to the sight of man." However, the Gould's turkeys in New Mexico have not been legally hunted in recent years, and therefore this fear of man may be somewhat diminished. In April 1982, an adult male was called in, using standard turkey hunting procedures, and captured by hand (Holbrook 1983, Schemnitz and Zeedyk 1982). The turkey was examined, photographed, and released unharmed. A turkey matching the description of the one captured in 1982 was observed in 1983. On several occasions, this turkey would approach and actually attack with beak, wings, and feet. Bailey (1967) commented about the ability of turkeys to rapidly learn from experience and adjust to changes. Trap shy turkeys are a prime example. One possible explanation for this turkey's behavior is that it was predisposed to not fear humans due to the lack of hunting. This

lack of fear may have been reinforced by the capture and "escape" in 1982, and even more so by a lack of retaliation during its acts of dominance and aggression in 1983. This was very abnormal turkey behavior, and was not typical of the other turkeys in the area. They were often in the act of escaping by the time we noticed them.

### Flocking

In the Peloncillos, 10 turkeys of various ages and sexes were observed in a single flock in early spring. This flock dispersed during the mating season, and the males and females maintained separate flocks throughout the summer. By fall the males and females were again associating with each other, but sometimes split up during the course of the day. There also was considerable movement within the principal use area, and the turkeys roosted in several trees not previously used in 1983. Adults and juveniles of the same sex never segregated. Bailey (1967) suggested that highly structured flocking behavior breaks down at low population densities. The population may become so small that all ages and sexes must flock together in order to benefit from flocking behavior. This could be the case in the Peloncillos.

### Limiting Factors

Potentially limiting factors in the Peloncillo Mountains can be separated into 2 categories: environmental and human related. The first includes predation, competition, climatic stress, water, disease, and emigration. The second includes recreational use, hunting poaching, grazing, beargrass and fuelwood harvesting, and hybridization with domestic turkeys.

### Environmental Factors

Predation.- Potential predators in the Peloncillos include the coyote, bobcat (Lynx rufus), mountain lion (Felis concolor), golden eagle (Aquila chrysaetos), great-horned owl, and other raptors. None of the

239 coyote scats or 83 great-horned owl pellets examined contained any recognizable turkey remains. No evidence was found that suggested predation on turkeys. The reason for the disappearance of 4 turkeys during spring dispersal is unknown.

No evidence of nest predation was found, but at least 2 more hens could have attempted to nest in 1983 and may have had their nests destroyed. The fox, skunk (*Mephitis* spp.), crow (*Corvus brachyrhynchos*), coati (*Nasua narica*), and feral hog (*Sus* sp.) are all potential nest predators. The coati was locally abundant in the Peloncillos and was observed in bands of up to 34 individuals. Feral hogs occurred in the southeastern and east-central portions of the study area and adjacent private lands. Markley (1967) reported that feral hogs are a significant predator on wild turkey nests.

Water.- Water is undoubtedly one of the most important limiting factors of wildlife in the Southwest. The Peloncillos contain no permanent lakes or streams, and very few natural springs. However, since livestock grazing is the primary land use in this area, several stock tanks and watering facilities have been installed. There are at least 80 dirt or concrete stock tanks on the national forest, but less than half of them hold water throughout a moderately dry year. There are also 3 guzzlers and several steel tanks that are either rain dependent or are connected to a pipeline. The design of most of these tanks prevents use by turkeys, especially poults, and water is not maintained in the pipeline tanks when the cattle are not present.

Water is very important as free drinking water. Its availability will determine turkey distribution, and help support vegetation for food and cover. The large trees in the canyon bottoms are probably the most important vegetative component of the Gould's turkey habitat, and the artificially created riparian areas at Big Lake and Geronimo Seep are highly utilized by turkeys.

Disease.- The threat of disease in wild turkey populations has gained

considerable attention in recent years (Kennamer 1983a). Although disease was not studied it should be listed as a potentially limiting factor. With the current population level and distribution of the Peloncillo population any disease outbreak could be devastating. The turkeys are essentially part of one flock, so 100% transmission would be possible. The presence of domestic poultry in the vicinity, including turkeys, also increases the possibility of a disease outbreak.

Emigration.- Wild turkey are usually not considered migratory, although the Merriam's turkey may travel distances of 64 km or more between summer and winter ranges (Phillips 1982). With better turkey habitat in Mexico, Gould's turkeys usually cross into New Mexico when seasonal moisture provides water, food, and suitable ground cover (Ligon 1961). Although Ligon was probably comparing the Gould's turkey habitat in Hidalgo County with his knowledge of Merriam's habitat, which is quite different, there is circumstantial evidence that suggests he was correct about the international travel. This international travel of turkeys could keep the gene pool fresh, eliminating the inbreeding problem associated with small, isolated populations. However, if the U.S. habitat really is marginal, as Ligon suggested, such emigration would siphon off U.S. production and keep the population small. This problem might be solved with habitat improvements on the American side.

Finally, if emigration has played a role in shaping the Peloncillo population, it may now be limited by a major highway recently completed just south of the border. While heavy traffic may not be a deterrent in itself, opening up this area to the Mexican public could reduce wildlife along this corridor due to poaching.

#### Human Related Factors

Recreation.- There are no developed recreation sites in the Peloncillo Mountains, Coronado National Forest, and public access to forest lands is very limited. However, access sites coincide very closely with



principal and potential turkey use areas. This is also the major east-west passage through the Peloncillos for illegal aliens. There was limited turkey use in this area during the summer of 1983.

At current levels, recreational use has very minor impacts on turkeys and turkey habitat. Although access is limited, the present road system is more than adequate for the numbers of people using the forest. There are roads which traverse key brood-rearing habitat, but there is virtually no human use during critical times of the year.

Hunting.- The northern end of the Peloncillos has been temporarily closed to deer hunting, but the entire study area is open. While hunting pressure is relatively light, human concentrations and traffic in the forest are greater than at other time of the year. Despite this the turkeys were roosting within 25 m of the busiest stretch of road on opening day. They later moved to more remote locations for the duration of the hunting season. Only 1 of approximately 50 hunters questioned did not know that turkey hunting was prohibited in this management unit.

Poaching.- Losses to poaching are almost impossible to measure or detect, but the impacts can be great. The Peloncillo population is very susceptible to poaching. The forest is isolated and rarely traveled, but the main road passes through a heavily used area and a spur road passes under an important roost site. This provides low risk and easy opportunities for a potential poacher. Evidence was found of the illegal take of a subadult gobbler during the 1984 deer hunting season.

Grazing.- Livestock grazing has been the primary land use in this area since the late 1800's. The entire national forest is being grazed under 14 grazing allotments and 9 permits. All permits are for cow-calf operations. Stocking levels have fluctuated in recent years, generally between 2400 and 2500 animals each year. Each grazing allotment has its own management plan, and these vary greatly. Half

are managed for winter grazing and summer rest, and the other half can be grazed year round. Yearly assessments and guidelines for pasture rotations are made based on current range conditions.

The general grazing condition of the study area was poor to fair (B. Brunner, U.S.F.S. District Ranger, pers, commun.). In years of normal summer rainfall, the winter on/summer off system gives forage plants and riparian areas a chance to recover with the help of summer rains. During dry years, however, recovery is poor, competition for food is increase, and general habitat degradation occurs. Even in wet and normal years, there are areas of high livestock concentrations, particularly in bottomlands, riparian areas, and near water sources, that are severely damaged year after year. The lack of oak reproduction in these important bottomland areas is probably attributable to such overuse. In addition, some of the allotments are continuously grazed, compounding the recovery problem. Very little turkey activity occurred in continuously grazed areas. Holechek (1983) stated that continuous grazing systems are the most damaging to riparian zones because livestock congregate and linger on these areas due to convenience of forage, water, and cover. Riparian areas are the most important part of the range for wildlife, water quality, aesthetics, and forage productivity. Restricted or even non-use of these key areas could greatly improve the habitat for wildlife without adversely affecting the cattle.

Beargrass harvesting.- Beargrass is a very important component of the brood-rearing habitat. On the grassy slopes where poults feed, it is often the only form of cover. It is also a renewable resource, and is harvested and exported by Mexican companies for use in broom-making. When properly managed beargrass harvesting is an environmentally sound practice and areas fully recover within 2-4 years (Parent 1984). This would be compatible with turkey habitat management. However, improper practices such as cutting too low and killing the plant, harvesting during seed formation, and clearcutting large areas could effectively destroy prime brood-rearing habitat for

several years. In addition, harvesting an area while poults are still very small could force the turkeys to travel long distances between food and water, increasing exposure to predation.

Firewood harvesting.- Timber is not harvested in this portion of the Coronado National Forest, and there are no plans for any in the future. The general public can obtain permits from the Forest Service to collect firewood. The most recent fuelwood inventory established an allowable cut of 20 cords of live wood per year, but very few permits have been issued. The majority of permits are for dead and down wood. In 1983, permits also were sold for marked standing dead wood.

There are several problems, both real and potential, with the present fuelwood program that have serious implications for wild turkeys and other wildlife. First, the demand for firewood is high and will probably increase. During the month of October and the first part of November, there was an average of 1-2 woodcutter vehicles per day along Geronimo Trail, and this increased to 3-5 per day on the weekends. Second, this area is primarily a woodland, not a forest. Large trees grow singly or in groves, and primarily in the bottomlands. The current road system coincides with some of the largest groves in the forest, as does the primary turkey habitat. Even so, the forest is probably not capable of producing enough reasonably accessible dead and down fuel to meet current and future demands. As a result, some people are beginning to cut dead standing wood along the roads, and in rare cases, are cutting live wood. Due to the limited distribution of large trees and the almost nonexistent regeneration in some areas, these prime bottomlands could be converted to shrubland.

Enforcement of current regulations is difficult due to the great distance between the problem and the administrative site. As the demand for wood increase and administrative travel budget decrease, the problem could worsen.

The immediate impact of increased woodcutting activity on the turkeys

is not apparent. A large amount of dead standing wood was removed from beneath one of the primary roost sites and the roost was still used by turkeys. However, among the trees removed was a 15 cm dbh live Chihuahua pine, a potential roost tree of the future. This type of indiscriminate cutting could adversely affect the future of turkeys in this area. While many of the important areas are not and never will be accessible to woodcutters, the Clanton Draw area is unique and an important brood-rearing area. Excessive deforestation would severely limit food production and cover in this area.

Hybridization.- Another problem facing the Peloncillo population is hybridization with domestic turkeys. The Guadalupe Ranch, located in Guadalupe Canyon 1.6 km south of the forest boundary, maintains a flock of domestic turkeys. These turkeys range freely, and have been observed within the forest as far as 7 km from the ranch (D. Hadley, owner, pers, commun.). Although some were white, most were the dark variety and were difficult to distinguish from a wild bird. The Gould's turkey is more closely related to the domestic strain than the other subspecies are, and the colorations are very similar (Schorger 1966).

Although this ranch is 15 km from the currently occupied Gould's range, it lies within the travel corridor between the U.S. and Mexico. The Hadleys have reported wild turkeys passing through and mixing with their domestic birds. In 1977, a wild hen mated with a white domestic gobbler and raised 7 poults. These poults remained with the ranch flock and in the following years bred within it, making the ranch flock semi-wild.

Many failures and problems were realized as a result of using semi-wild, pen-reared turkeys in early restocking programs (Latham 1956). Decreased heardiness and wariness were the 2 most noticeable problems. The National Wild Turkey Federation recently adopted a resolution pointing out the potential problems associated with hybridization (Kennamer 1983b). Every effort should be made to prevent hybridization

between the domestic and Gould's turkeys in the Peloncillos.

## CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

We can not make any statements on population trends based on the historical data available. The current population of turkeys would be considered dangerously low, but it is not below the point of viability. Several states have established new turkey populations with releases of fewer than 12 birds (Kenamer 1983c).

The Peloncillo Mountains are the only place in the United States where Gould's turkeys occur on public lands. Every effort should be made to maintain and enhance this population.

### Habitat Improvements

The goal of habitat management should be to provide a continuity of essential habitat, meeting the food, water, cover, and roosting requirements necessary for survival and reproduction. Based on this study and the knowledge available from other subspecies of the wild turkey, we can provide some management guidelines and make specific recommendations regarding essential habitat and limiting factors.

### Grazing

Current stocking rates and management plans appear to be compatible with wild turkey habitat goals with several general range conditions in the Peloncillos rated as poor to fair. There are several areas that could be greatly improved.

- Geronimo Seep, a riparian area below Geronimo Tank, is badly degraded by cattle each winter. Schemnitz and Goerndt (1983) documented the importance of seeps as a source of nutritious green vegetation for turkeys in the winter. Seeps of this kind are rare in the Peloncillos, and should be fenced to prevent overuse by

livestock. Water for livestock is readily available from Geronimo Tank.

- The riparian area created by the partial enclosure at Big Lake is heavily utilized by turkeys and other wildlife. Partial fencing of other tanks such as Clanton, Geode, and Blackwater Hole, could produce similar results.
- The Clanton oak grove is the largest collection of large trees in the principal turkey use area, but is heavily utilized by livestock. Partial fencing of this area would increase cover and food production, and encourage oak regeneration.

### Competition

The feral hog is an exotic, and competes for food with both domestic livestock and native wildlife. They are potential nest predators, and do a considerable amount of damage in the oak bottoms. If these hogs are feral, it would be best for turkeys and other wildlife if they eliminated. If not, the owners should be identified, the hogs branded, and the appropriate grazing fees paid.

### Beargrass Harvesting

Beargrass is an important component in brood-rearing habitat, but proper beargrass harvesting practices should not be detrimental to wild turkeys.

- Beargrass should not be harvested during May and June when the plants are flowering and producing seed.
- Cutting in July and the first half of August should be discouraged to avoid disturbing young poults. By mid-August the poults should be mobile enough to avoid these areas. Fall cutting would provide cooler and drier working conditions.

- Cutting should be closed completely in key brood-rearing areas such as Clanton Braw and Blair Well.
- Cutting units of 4 ha or less are desirable. These could be selectively cut leaving 30% unharvested or clearcut in small patches or strips.
- Plants should not be cut along drainages in order to maintain travel corridors.
- Cutting must be done above the growing point, and all leaves, both dead and alive, must be cut -- not just the marketable ones. Unusable leaves should be scattered.
- Trucks should stay on established roads. Deep ruts should be plowed or harrowed and reseeded to encourage revegetation and prevent the establishment of a new road.

#### Firewood

Proper fuelwood management will become increasingly important in the near future. Demand already is outstripping supply, and regulations are being disregarded. Steps should be taken immediately to curb this problem.

- Post informative signs at forest entrances and at spur road turn-offs to remind woodcutters of regulations and the ecological reasons behind them.
- Conduct random checks during the peak cutting period of October and early November to check for permits and compliance with regulations. Citations and fines should be imposed on lawbreakers.
- Inventory fuelwood in order to assess annual production and set quotas that are compatible with long term management.

- Employ silvicultural practices that increase mast production and regeneration.
- Firewood harvesting is a legitimate and popular activity, but if the forest is not self-sustaining under these practices, curtail harvesting to perpetuate the resource.

### Recreation

Present recreational use of the forest is light and poses no threat to the turkeys. There are no developed recreation areas and no apparent need for one. If a need should arise in the future, care should be taken to place recreation sites away from roost sites and primary water sources.

### Roads

The current road system seems adequate for the number of people that use this area. New roads and increased access into the study area should be carefully evaluated to determine their effect on the turkeys. Tracks and rust from firewood cutters and beargrass harvesters should be closed off to prevent the establishment of new roads.

### Private Lands

Some of the best turkey habitat in Whitmire Canyon and along Cloverdale Creek is in private inholding. These lands should be incorporated into the national forest if they are ever offered for sale. In the meantime, managing agencies should develop and maintain good working relationships with landowners in order to integrate private lands into Gould's turkey management.

### Water

There should be at least one dependable water source per section within the turkey range. Opportunities for water projects are numerous, and



strategic water developments could significantly improve the habitat. Water should be made available for turkeys by developing fenced sites separate from livestock access.

Water should be maintained in tanks year round, not just when cattle are present. High-sided steel tanks should be modified or provided with drinkers that allow easy access and escape for turkeys and other wildlife.

#### Range Expansion

The goal for range expansion is also a continuity of suitable turkey habitat. Range expansion can be accomplished in 2 ways. Habitat improvements could be made in areas adjacent to those already being utilized by turkeys, in hopes that turkeys would spread into these areas. Another method would be to improve the habitat in an isolated location. Utilization would depend on the turkeys finding the area by chance, or by stocking this area with pure Gould's turkeys from another source. Some specific guidelines for potential range expansion areas include the following:

- Repair windmill and modify the holding tank to provide water for turkeys in the Skeleton Canyon area near the old ranger station.
- Water development in South Skeleton Canyon in section 3.
- Repair or replace the 2 rubber guzzlers (T22S, R32E, S26 and T32S, R21W, S34).
- Partially fence State Line Tank, Fish Tank, and Guadalupe Spring.
- Water development in the canyon above Prospect Tank.
- Fence Prospect Tank and plant cottonwood trees to provide future

roost sites.

### Population Management

At current levels, the Gould's turkey population in the Peloncillos can not be manipulated other than by restocking. Therefore, major emphasis should be placed on habitat improvements. Yearly monitoring of the Gould's turkey to determine population trends, movements and response to habitat improvements would still remain important and may reveal information about limiting factors.

Another important goal would be the removal of free-ranging domestic turkeys to eliminate the hybridization problem and allow for more range expansion. Indications from the ranchers suggest that it may be necessary to stock wild turkeys in Guadalupe Canyon for this to occur.

### Future Research

This has been the most comprehensive study on Gould's turkeys in the United States to date, but it is by no means complete. Many questions remain unanswered.

Future research efforts should focus on turkey populations in the Animas and San Luis mountains as well as the Peloncillos. These populations should be periodically monitored to determine population trends. Spring gobbler surveys, summer brood surveys, winter flock surveys, roost surveys, bait stations, or a combination of these techniques could be used. Monitoring the population may provide some explanation for the population fluctuations observed in the past. Of particular importance, and relating to population trends, is the question of international emigration. A better understanding of turkey distribution and mobility is vital to future management. Outfitting several turkeys in the San Luis and Peloncillo mountains with radio transmitters would be an efficient and effective technique

for determining movements and further defining population dynamics.

Due to the extremely small sample size, we could not collect the quantity of habitat data necessary for conclusive results. Future studies should address Gould's turkey nesting and brood-rearing habitat, especially in occupied Gould's turkey habitat in Mexico also in order to evaluate U.S. habitat quality.

While the availability of food may not be a problems, the nutritional quality of foods consumed by the Gould's turkey is not known. Turkeys require additional amounts of protein, calcium, and phosphorus prior to and during the spring breeding season (Norris and Scott 1967, Gardner and Arner 1968), a time of year when the choice of foods is limited. Research is needed to determine the nutritional quality of turkey foods.

Human impacts on turkey habitat will continue to increase. Livestock grazing, beargrass harvesting, and firewood cutting are major concerns in this area, although recreational use also may become important in the future. Additional studies are needed to further assess the impacts of these practices and to develop management schemes that are compatible with turkey management.

Finally, the ultimate goal of wildlife management should be to promote the existence of a species in its native habitat. Several areas in New Mexico and Arizona borderlands exist that once supported Gould's turkeys and could realistically be restocked with a pure strain of these turkeys. These areas should be identified, and turkeys selected for transplanting.

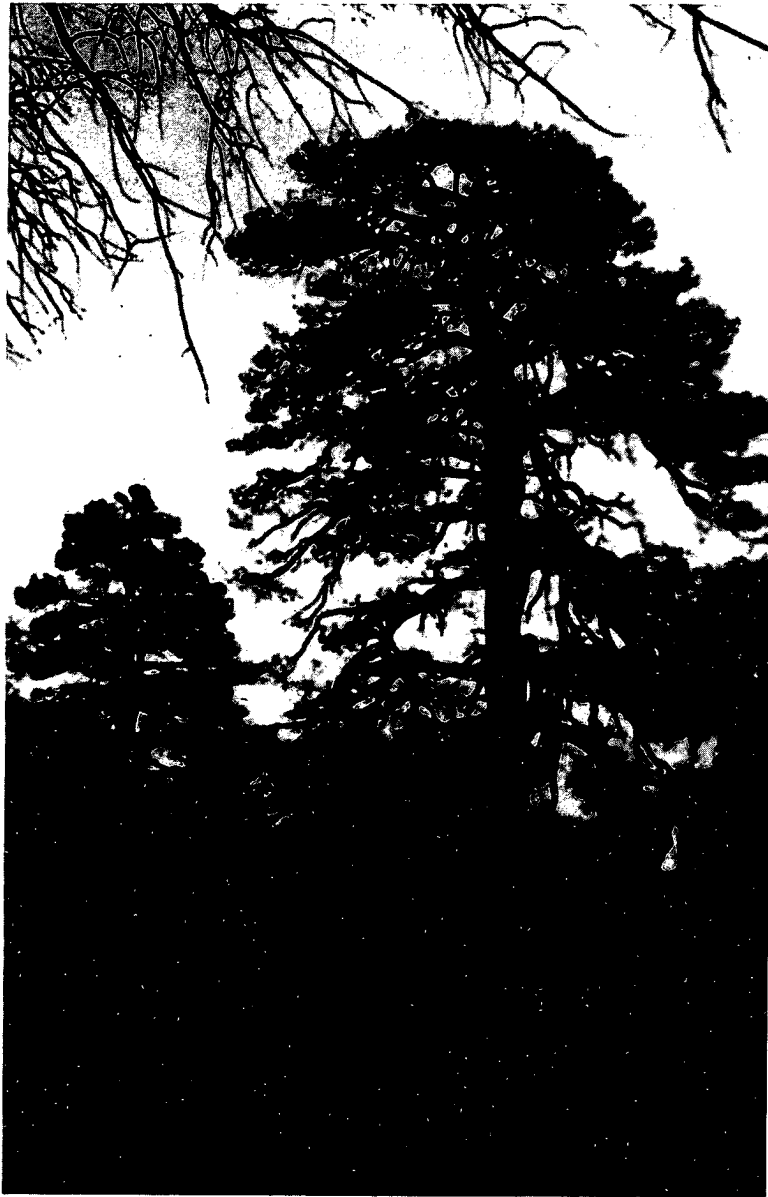


Figure 3. Typical Gould's turkey roost tree - - large, mature, open-crowned Chihuahua pine. Blair Well roost site, November 1983.



Figure 4. Two large Emory oaks in Clanton Draw used for roosting in November and December 1983. Note old Cooper's hawk nest in right tree.

## LITERATURE CITED

- Alexander, B.G., Jr., F. Ronco, Jr., E.L. Fitzhugh, and J.A. Ludwig. 1984. A classification of forest habitat types of Lincoln National Forest, New Mexico. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Tech. Rep. RM-104. 29pp.
- Bailey, R.W. 1967. Behaviour. Pages 93-111 in O.H. Hewitt, ed. The wild turkey and its management. The Wildlife Society, Washington, D.C. 589pp.
- Boeker, E.L. and V.E. Scott. 1969. Roost tree characteristics for Merriam's turkey. J. Wildl. Manage. 33:121-124.
- Bohl, W.H. and S.P. Gordon. 1958. A range expansion of Meleagris gallopavo mexicana into southwestern New Mexico. Condor 60:338-339.
- Brown, D.E. 1982a. Madrean evergreen woodland. Pages 59-65 in D.E. Brown, ed. Desert Plantas 4(1-4).
- \_\_\_\_\_. 1982b. Biotic communities of the American Southwest - United States and Mexico. in D.E. Brown, ed. Desert Plants 4(1-4).
- \_\_\_\_\_, C.H. Lowe, and C.P. Pase. 1979. A digitized classification system for the biotic communities of North America, with community (series) and association examples for the Southwest. J. Ariz.-Nev. Acad. Sci. 14:1-16.
- Browne, J.R. 1869. Adventures in the Apache county. Harper Bros., New York. 535 pp.
- Cox, D.N. 1973. Soil survey of Hidalgo County, New Mexico. U.S. Dep. Agric., Soil Conserv. Serv., Washington, D.C. 90 pp.
- Daubenmire, R. 1959. A canopy-coverage method of vegetational analysis. Northw. Sci. 33:43-64.
- Franklin, J.F., C.T. Dryness, and W.H. Moir. 1971. A reconnaissance method for forest site classification. Shinrin Richi 12:1-14.
- Gardner, D.T., and D.H. Arner. 1968. Food supplements and wild turkey reproduction. Trans. N. Am. Wildl. Conf. 33:250-258.
- Goerndt, D.L. 1983. Merriam's turkey habitat in relation to grazing and timber management of a mixed conifer forest in southcentral New Mexico. M.S. Thesis. New Mexico State University, Las Cruces. 96 pp.
- Hanks, J.P., E.L. Fitzhugh, and S.R. Hanks. 1983. A habitat type classification system for ponderosa pine forests of northern

Arizona. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Gen. Tech. Rep.  
RM-97. 22 pp.

Harris, B.B. 1960. The Texas argonauts and the California gold rush.  
Univ. Oklahoma Press, Norman. 175 pp.

Holbrook, D. 1983. Calling a Gould's turkey. Turkey Call  
10(5):22-24.

Holechek, J.L. 1983. Considerations concerning grazing systems.  
Rangelands 5:208-211.

\_\_\_\_\_ and B.D. Gross. 1982a. Evaluation of different calculation  
procedures for microhistological analysis. J. Range Manage.  
35:721-723.

\_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_. 1982b. Training needed for quantifying  
simulated diets from fragmented range plants. J. Range Manage.  
35:644-647.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, S.M. Dabo, and T. Stephenson. 1982. Effects of  
sample preparation, growth stage, and observer on microhistol-  
ogical analysis of herbivore diets. J. Wildl. Manage. 4  
46:520-505.

\_\_\_\_\_, and M. Vavra. 1981. Effect of slide frequency observation  
numbers of microhistological analysis. J. Range Manage.  
34:337-338.

Howard, G.S., and M.J. Samuel. 1979. Atlas of epidermal plant  
fragments ingested by grazing animals. U.S. Dep. Agric. Tech.  
Bull. 1582. 143 pp.

Husch, B., C.I. Miller, and T.W. Beers. 1972. Forest mensuration.  
Ronald Press, New York. 410 pp.

Jones, K.H. 1981. Effects of grazing and timber management on  
Merriam's turkey habitat in mixed conifer vegetation of south-  
central New Mexico. M.S. Thesis. New Mexico State University,  
Las Cruces, 62 pp.

Kenamer, J.E. 1983a. Declining wild turkey population in Colorado  
linked to disease build-up. Turkey Call 10(4):14-15.

\_\_\_\_\_. 1983b. Potential of hybrid wild turkey populations. Turkey  
Call 10(5):14.

\_\_\_\_\_. 1983c. Status of the wild turkey in the United States,  
Natl. Wild Turkey Fed., Edgefield, S.C. 102 pp.

Kothmann, H.G., and G.W. Litton. 1975. Utilization of man-made roosts  
by turkeys in west Texas. Pages 159-163 in L.K. Halls, ed.

- Proc. Third Natl. Wild Turkey Symp. Texas Chapter, The Wildlife Society, San Antonio. 227 pp.
- Latham, R.M. 1956. Complete book of the wild turkey. Stackpole, Harrisburg, Pa. 265 pp.
- Lemmon, P.E. 1956. A spherical densiometer for estimating forest overstory density. Forest Sci. 2:314-320.
- Leopold, A.S. 1948. The wild turkeys of Mexico. Trans. N. Am. Wildl. Conf. 13:393-400.
- \_\_\_\_\_. 1959. Wildlife of Mexico, the game birds and mammals. Univ. Calif. Press, Berkeley. 568 pp.
- Ligon, J.S. 1927. Wildlife of New Mexico. New Mexico Dep. of Game and Fish, Santa Fe. 212 pp.
- \_\_\_\_\_. 1946. History and management of Merriam's wild turkey. New Mexico Game and Fish Comm., Santa Fe. 84 pp.
- \_\_\_\_\_. 1961. New Mexico birds and where to find them. Univ. of New Mexico Press, Albuquerque. 360 pp.
- Markley, M.H. 1967. Limiting factors. Pages 199-243 in O.H. Hewitt, ed. The wild turkey and its management. The Wildlife Society Washington, D.C. 589 pp.
- Maser, C., R.G. Anderson, K. Cromack, Jr., J.T. Williams, and R.E. Martin. 1979. Dead and down woody material. Pages 78-95 in J.W. Thomas, ed. Wildlife habitats in managed forests: the Blue Mountains of Oregon and Washington. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Agric. Handb. 553. 512 pp.
- Mearns, E.A. 1907. Mammals of the Mexican boundary of the United States. U.S. Natl. Mus. Bull. 56. 530 pp.
- Moir, W.H. 1979. Soil-vegetation patterns in the central Peloncillo Mountains, New Mexico. Am. Midl. Nat. 102:317-331.
- Nickerson, M.F., G.E. Brink, and C. Feddema. 1976. Principal range plants of the central and southern Rocky Mountains: names and symbols. U.S. Dep. Agric., For. Serv. Gen. Tech. Rep. RM-20. 121 pp.
- Norris, L.C., and M.L. Scott. 1967. Proteins, carbohydrates, fats, fiber, minerals, and water in poultry feeding. Pages 144-180 in H.E. Biester and L.H. Schwarte, eds. Diseases of poultry. Iowa State Univ. Press, Ames. 1382 pp.
- Parent, A. 1984. A clean sweep--beargrass harvesting in Grant County. New Mexico 62(4):69-74.
- Pfister, R.D. and S.F. Arno. 1980. Classifying forest habitat types based on potential climax vegetation. For Sci. 26:52-70.



- Phillips, A., J. Marshall, and G. Monson. 1964. The birds of Arizona. Univ. Arizona Press, Tucson. 212 pp.
- Phillips, F. 1982. Wild turkey investigations and management recommendations for the Bill Williams Mountain area. Arizona Game and Fish Dep., Phoenix. 50 pp.
- Schemnitz, S.D., and D.L. Goerndt. 1983. Ecology of spring seeps in the Sacramento Mountains, Lincoln National Forest, New Mexico. Final Report. U.S. Dep. Agric., For. Serv. 33 pp.
- \_\_\_\_\_, and W.D. Zeedyk. 1982. Ecology and status of Gould's turkey in New Mexico. Proc. Western Wild Turkey Workshop 1:110-125.
- Schorger, A.W. 1966. The wild turkey: its history and domestication. Univ. Oklahoma Press, Norman. 625 pp.
- Sparks, D.R., and J.C. Malechek. 1968. Estimating percentage dry weights in diets using a microscopic technique. J. Range Manage. 21:264-265.
- Strickler, G.S. 1959. Use of the densiometer to estimate density of forest canopy on permanent sample plots. U.S. Dep. Agric., Pac. N.W. For. and Range Exp. Sta. Res. Note 180. 6 pp.
- Tyler D. 1969. A concise history of the Mormon battalion in the Mexican War, 1846-1847. Rio Grande Press, Glorieta, New Mexico. 386 pp.
- Williams, L.E., Jr. 1981. The book of the wild turkey. Winchester Press, Tulsa. 181 pp.

APPENDIX A

List of Common and Scientific Names (from Nickerson et al. 1976 and Brown 1982b).

Scientific Names

Common Names

GRASSES

<u>Aristida orcuttiana</u>	Single Threeawn
<u>Bouteloua curtipendula</u>	Sideoats grama
<u>Bouteloua gracilis</u>	Blue grama
<u>Bouteloua hirsuta</u>	Hairy grama
<u>Bromus anomalus</u>	Nodding brome
<u>Echinochloa crusgalli</u>	Barnyard grass
<u>Muhlenbergia emersleyi</u>	Bull muhly
<u>Piptochaetium fimbriatum</u>	Pinyon ricegrass

FORBS

<u>Allium deserticola</u>	Onion
<u>Callitriche</u> sp.	Water-starwort
<u>Elatine</u> sp.	Waterwort
<u>Lemna</u> sp.	Duckweed
<u>Mimulus</u> sp.	Monkey-flower
<u>Potamogeton</u> sp.	Pondweed

SHRUBS

<u>Agave palmerii</u>	Palmer's agave
<u>Arctostaphylos pungens</u>	Manzanita
<u>Nolina microcarpa</u>	Beargrass
<u>Rhamnus betulaeifolia</u>	Birchleaf buckthorn
<u>Rhus aromatica</u>	Skunkbush
<u>Vitis arizonica</u>	Arizona grape
<u>Yucca baccata</u>	Datil
<u>Yucca schottii</u>	Schott yucca

TREES

<u>Juglans major</u>	Arizona walnut
<u>Juniperus depeanna</u>	Alligatorbark juniper
<u>Pinus cembroides</u>	Mexican pinyon
<u>Pinus discolor</u>	Border pinyon
<u>Pinus leiophylla</u>	Chihuahua pine
<u>Platanus wrightii</u>	Arizona sycamore
<u>Populus fremontii</u>	Cottonwood
<u>Prunus virginiana</u>	Chokecherry
<u>Quercus emoryi</u>	Emory oak
<u>Quercus grisea</u>	Gray oak

## MANEJO FORESTAL PARA LA CONSERVACION DE HABITAT: LAS RESERVAS DE LA MARIPOSA MONARCA

Laura Snook C., Investigadora, Instituto Nacional para Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB), Xalapa, Veracruz, México.

Los bosques son el habitat de mucha fauna de interés para el hombre, aportando alimento y protección no unicamente para mamíferos, pero también para aves y para insectos. La mayoría de éstos están reconocidos por el hombre porque tienen efectos nocivos sobre el recurso, como las plagas forestales. Pero la mariposa Monarca (Danaus plexippus) es una especie apreciada por el hombre por razones estéticas y de interés científico.

De finales de primavera a principios de otoño, esta mariposa se encuentra en los Estados Unidos y Canadá, donde en sus etapas larvales se alimenta de plantas del género Asclepias. Los cardenolides que hacen que estas plantas tengan efectos nocivos sobre vertebrados, se integran al cuerpo de la oruga y después de su metamorfosis, protegen a la mariposa de la predación por parte de aves. Ha sido tan exitosa esta estrategia de defensa, que otra mariposa, el Virrey (Limentis archippus), no tóxica, ha desarrollado una apariencia muy semejante a la de la Monarca, aprovechando del rechazo de las aves predadores a tales mariposas, por aprendizaje y reconocimiento visual (Brower et al. 1968 y Brower et al. 1970, en Gottfried 1984).

Pero uno de los aspectos más interesantes de la mariposa Monarca es su migración anual a México. Mientras que la mayoría de las Monarcas pasan por todo su ciclo de vida en unas 2-3 semanas (Brower 1984), la generación que nace en septiembre no alcanza su madurez sexual en este período. Estas mariposas se engordan del consumo de nectar de la floración del otoño y empiezan a volar hacia el sur. Las mariposas que nacieron al este de las Montañas Rocallosas vuelan hacia el Eje Neovolcánico de México, volando unos 129 kms/día y descansando de noche en los árboles que encuentran en camino (Schmidt Koenig 75;

Baker 1978 en Brower 84).

Después de unas seis semanas de vuelo, las mariposas llegan por millones a la franja de bosques de oyamel (Abies religiosa) de la parte central de México. Por la fecha de su llegada, casi por las fiestas de los muertos, a principios de noviembre, la mitología asociada con su llegada dice que las mariposas traen las almas de los niños que murieron en la infancia.

De principios de noviembre a principios de abril, el habitat de la mariposa Monarca es el bosque de oyamel del Eje Neovolcánico. Allí las mariposas pasan los meses fríos de invierno, en colonias densas de hasta 15 millones de individuos, agarradas del follaje de los árboles, y bajando a tomar agua de los arroyos en días asoleados. Cuando sube la temperatura promedio, en marzo, las mariposas maduran sexualmente, y se aparean. En abril las mariposas empiezan de nuevo a volar hacia el norte, las hembras fecundadas poniendo su huevecillos en las hojas de las Asclepias en camino.

La siguiente generación que emerge de estos huevecillos, sigue volando hacia el norte, poniendo sus huevecillos en Asclepias todavía más hacia el norte. La tercera generación post-migratoria emerge ya hasta el norte de los Estados Unidos y Canadá. (Gottfried 1984)

El fenómeno migratorio de la mariposa Monarca no tiene paralelo. La generación de otoño, que vive unas 32 semanas, vuela unos 6000 kms, en su viaje redondo (Brower 1984), usando mecanismos de orientación todavía no conocidos, para llegar a su habitat invernal. Esto, a su vez, tiene características únicas en términos microlimáticos. Por su altura (la franja de oyamel se encuentra entre 2700 y 3000 msnm), este bosque no sufre cambios de temperatura muy marcados (Mosino-Aleman y García, 1974; en Brower). Por la misma estructura de bosque, las condiciones microclimáticas son todavía más estables. Debido a la permanencia de una capa de aire abajo del dosel, allí no se experimentan heladas, y tampoco penetra directamente el sol. Tanto esta primera

como la última característica, son de gran importancia para la sobrevivencia de las mariposas. Las mariposas desprotegidas por el dosel se pueden congelar y morir. En claros se ha encontrado que la temperatura promedio es de 3.5°C más bajo, debido a la pérdida de calor en la noche por radiación. En noches frías la mortandad de mariposas en estos claros fue del 60% mayor que la mortandad de mariposas bajo del dosel del bosque (Calvert y Brower 1981).

Por otro lado, al calentarse sus músculos torácicos en el sol que penetra por claros en el bosque, las mariposas empiezan a volar, gastando en actividad inútil el alimento almacenado en forma de lípidos, que requieren para sobrevivir durante el invierno, para aparearse y para empezar el vuelo de regreso hacia el norte, en primavera.

La calidad, en términos estructurales, del bosque donde invernan las mariposas Monarcas es básico, entonces, para la sobrevivencia de esta especie tan llamativa por su belleza y sus estrategias biológicas. De igual forma, el suministro de agua que proveen esto es vital.

Pero estos bosques se encuentran actualmente bajo una serie de estreses que ponen en riesgo estas características de habitat. Plagas, incendios y la tala para fines comerciales y domésticos están reduciendo tanto la superficie como la densidad de los bosques donde invernan la mariposas Monarca.

Actualmente, cuatro de estas áreas, 3 en el Estado de Michoacán y 1 en el Estado de México, se han propuesto, con apoyo de un Decreto Presidencial (Diario Oficial, 9 de abril de 1980), como áreas protegidas con fines de conservación, investigación y turismo. Pero están por definirse las estrategias para lograr estos objetivos. En esta ponencia se propone analizar unos criterios para el manejo de estas áreas forestales, para lograr conservar, conocer más a fondo y disfrutar este fenómeno único de la hibernación de las mariposas Monarca.

El diseño de una estrategia de manejo forestal para conservar este habitat y así asegurar el futuro de las mariposas Monarca, requiere la integración de parámetros complejos y distintos a los que son relevantes al manejo del bosque para otros fines. Dado que la extracción de arbolado, al producir claros en el bosque, tiene efectos negativos sobre la sobrevivencia de las mariposas (Calvert et al. 1982); un fundamento de manejo tiene que ser evitar tales aberturas y favorecer el reestablecimiento de arbolado en los claros existentes. Al lograr lo anterior, se aseguran también las características hidrológicas de las cuencas, dado que los bosques de oyamel se ubican hasta las parteaguas de las cuencas hidrográficas que dan origen a los arroyos donde ellas toman agua.

Los bosques de oyamel, no perturbados, son densos (hasta 80 m<sup>2</sup> área basal/ha) e irregulares (multietaneos), con una estructura estratificada que refleja su tolerancia a la sombra (Manzanilla 1974, Espejo et al. 1984). Esta misma densidad y complejidad estructural provee a las mariposas, tanto las características microclimáticas que requieren (dados por el dosel superior), como estructuras escalonadas en el sotobosque, donde pueden agarrarse cuando caen de las ramas altas debido a viento o tormentas. Es en el piso del bosque donde las temperaturas logran los niveles más bajos, y como las mariposas cuando frías no pueden volar, necesitan evitar el quedarse en el suelo (Calvert y Brower 1981).

Sin embargo, estos bosques están bajo estrés. En partes, la mayoría de los árboles están afectados por un parásito, el muérdago enano (Arceuthobium sp). Este parásito, aunque no mata al árbol, reduce su producción de semillas y lo debilita, facilitando el ataque por otros agentes dañinos que sí lo pueden matar. El muérdago es una plaga difícil de controlar por sus estrategias de reproducción y crecimiento. Por un lado, está polinizado por viento y al explotarse el fruto maduro las semillas se pueden dispersar varios metros. Estas, pegajosas cuando secas y resbaladizas cuando mojadas, se pegan en ramas vecinas o inferiores del dosel. Por otro lado, el muérdago tarda unos cuatro

años o más antes de que haya síntomas visibles de infestación (llamadas escobas de bruja en las ramas o, después de hasta 6 años, el desarrollo de estructuras reproductivas).

La forma de control del muérdago, aplicada más comúnmente en bosques comerciales, es la extracción del arbolado afectado por cortas a mataraza para erradicar a la fuente de infección. Este remedio no puede aplicarse en este caso. Si se podaran las ramas infectadas para reducir la fuente de semillas, esto tendría que ser un proceso continuo, dado los largos estados de desarrollo invisible del parásito. Además, tales podas afectarían a las características estructurales del bosque. Otro método de control, cuanto está merecido el alto costo de esto, es la inyección de herbicidas sistémicas a los árboles, la cual podría en un momento dado, afectar a las mariposas. El filtro que representa nuestro objetivo de conservación de habitat parece eliminar estas opciones, a menos que a través de evaluaciones detalladas, se podría determinar que uno de los últimos dos tendría mayores beneficios en términos de saneamiento del bosque, que riesgos para la sobrevivencia de la mariposa.

El muérdago no mata al arbolado. Sin embargo, predispone los árboles a ataques por agentes dañinos. En ciertas áreas de las propuestas reservas se ha encontrado hasta 30% del arbolado atacado por Scolytus sp (quizas Scolytus mundus), un escarabajo descortezador. Estos atacan en grupos a árboles debilitados por otro factor, reproduciéndose en galerías abajo de la corteza del árbol. Las larvas de la próxima generación se alimentan del floema, logrando cinchar al árbol, matándolo. Estas, cuando adultas, salen del árbol donde nacieron a otro para reproducirse allí. Entonces, un foco de infección representa un peligro para el arbolado aledaño.

Los escarabajos descortezadores son un problema en rodales bajo stress por alta densidad, por sequía, por incendio, o por muérdago. Entonces, el tratamiento silvícola de mayor importancia para controlarlos es evitar estas condiciones para reducir la susceptibilidad del rodal.

Esto se logra controlando su densidad y evitando incendios e infestaciones de parásitos. Dado los limitantes antes descritos, sería difícil lograr esto.

Para reducir el peligro de que se extienda una infestación ya presente en el bosque, se practican cortas de salvamento, extrayendo el arbolado afectado. Tales cortas se están llevando a cabo actualmente dentro de las reservas. Sin embargo, para cumplir con su objetivo, tales extracciones tienen que hacerse antes de que salga la nueva generación en búsqueda de blancos futuros. Un efecto negativo de tales extracciones es que al sacar los árboles atacados, se exportan también las poblaciones de predadores y competidores del escarabajo. Obviamente, tales extracciones afectan fuertemente la estructura del bosque, también.

En ciertos casos, los escarabajos descortezadores se han controlado con el uso de productos químicos. En forma de fumigación aérea, éstos han sido poco efectivos. Dado que los escarabajos pasan la mayor parte de su ciclo de vida protegidos dentro del árbol, la fumigación logra afectar apenas de 25% a 50% de ellos. Controles químicos aplicados directamente al árbol pueden funcionar, siempre y cuando se apliquen en el momento adecuado del ciclo de vida del escarabajo. Sin embargo, en una reserva donde el objetivo principal es conservar poblaciones de insectos, se debe evitar el uso de insecticidas, a las cuales los lepidópteros son más susceptibles que los coleópteros.

Se han utilizado feromonas para controlar descortezadores, también. Algunas de estas, liberadas durante el período de reproducción, impiden que los machos encuentren a las hembras, evitando así su fecundación. Otras feromonas, aplicadas a los árboles, sirven para repeler a los escarabajos. Sin embargo, el uso de feromonas es delicado, ya que su aplicación inadecuada puede tener resultados contraproducentes, estimulando ataques.

Otra vez, el filtro que representa nuestro objetivo de manejo, la



conservación del habitat de la mariposa Monarca, reduce nuestras opciones para el control de esta plaga. Sin embargo, se ha encontrado en los Estados Unidos, que Scolytus ventralis, descortezador de oyameles en California, no siempre mata al árbol que ataca. No se han hecho estudios de mortandad de Abies religiosa en esta zona, como resultado del ataque del descortezador local. Consideramos que es importante conocer esta relación, mientras que se evalúan las alternativas para su control (Tabla 1).

El mayor impacto sobre los bosques de las zonas de invernación de la mariposa Monarca, sin embargo, no se debe ni al muérdago ni al escarabajo descortezador. Se debe a presiones por la población humana. Estos incluyen el pastoreo y el incendio, la tala para fines industriales o domésticos y la conversión de áreas forestales a áreas agrícolas, por la población local; y el turismo, por gente que viene de otras partes a observar las colonias de mariposas.

Los impactos de estos incluyen, en el caso del pastoreo o incendios (normalmente asociados con labores agrícolas), por un lado, el impedir el establecimiento y sobrevivencia de la regeneración, lo que altera la estructura del bosque y así, sus perspectivas de conservación y mejoramiento a mediano y largo plazo; y en el caso de incendios, los daños que predisponen el arbolado a ataques por Scolytus. Bajo ciertas condiciones, tales incendios podrían destruir completamente a los bosques.

El control del pastoreo y los incendios requieren modificaciones en la forma de uso de sus recursos por parte de los habitantes de la zona, lo que requeriría el desarrollo de alternativas a éstos.

El turismo representa otra fuente de presión, pero en menor grado. Esta incluye el paso de vehículos, campamentos que requieren de leña, combustible y agua, dejan basura y pueden contaminar los arroyos. El control del turismo es factible al igual que el diseño de infraestructura para minimizar sus efectos.

Sin embargo, las presiones que representan el peligro principal para el mantenimiento del habitat de la Monarca son la tala y la conversión de áreas forestales a áreas agrícolas. Una proporción de la tala se lleva a cabo dentro de un contexto industrial/comercial, la madera destinándose a las industrias de aserrio, de aglomerados y de celulosa. Parte de esta extracción es legal y parte es clandestina. Hay cierto comercio en arbolitos de navidad para exportación fuera de la zona también, derivados éstos de las puntas de árboles grandes derribados para este fin. El efecto de todas estas extracciones es grave, dado que aumentan los claros en los bosques, reduciendo el amortiguamiento microclimático, tan importante para la sobrevivencia de la mariposa. Sin embargo, se considera que la extracción para fines comerciales, podría ser controlada al no otorgar permisos de extracción, y por la vigilancia, multas y otras medidas punitivas.

Sin embargo, en términos de volúmenes extraídos y de degradación del bosque, parece que la extracción, para fines de uso para la población local, representa un problema todavía más grave. Todavía la mayoría de las viviendas en las comunidades locales están construídas de madera. Los techos se hacen de tejamanil, tejas elaboradas a mano con hacha o cuña y marro, de la madera de oyamel. La mayoría de la población cocina y calienta sus casas con leña de oyamel. El carbón vegetal (también derivado de madera de oyamel) es otro combustible importante en la región.

Parte de la enorme cantidad de arbolado, cortado y extraído para estos fines, es para autoconsumo, pero una proporción significativa es para venta en los centros urbanos de la zona, una fuente importante de ingresos para la población local. Basado en observaciones del número de cargas de tejamanil, leña y carbón que bajan a espaldas de burro de la zona de la reserva llamada El Campanario y una estimación de la densidad del bosque, la autora estimó que la tasa de tala para estos fines podría destruir 80 ha de bosque al año.

Las zonas de invernación de la mariposa Monarca son zonas marginadas

en términos socioeconómicos. La población sobrevive a niveles de subsistencia, su alimentación basada en su propia producción agrícola, sus combustibles y materiales de construcción extraídos del bosque, y sus ingresos derivados de la venta de sus excedentes agrícolas (cuando los haya) y de los productos maderables mencionados. Por lo mismo y la alta tasa de incremento demográfico, el bosque se tala también con fines de ampliación de terrenos de cultivo.

Estas presiones sobre el bosque son presiones ejercidas desde fuera, a diferencia de las presiones endógenas como el muérdago y el descortezador. Implican que el manejo del bosque habitat de la mariposa Monarca tiene que integrar también acciones fuera de esto, con fines de reducir estas presiones exógenas. Tales acciones deben dirigirse, por un lado, al proveer materiales actualmente derivados del bosque, como son la leña y el carbón, y los materiales de construcción. Por otro lado, deben dirigirse hacia el proveer fuentes de ingreso alternativas y, quizás, el aumentar la productividad agrícola por unidad de superficie.

Con excepción de este último, estas acciones pueden basarse en la intensificación del manejo forestal fuera de la zona de oyameles. Dado que ésta está limitada a una superficie reducida arriba de los 2,700 msnm, hay posibilidades de manejar intensivamente bosques aledaños que no reúnen las características de habitat requeridas por la mariposa Monarca, pero los cuales están cercanos a las comunidades locales y pueden sustituir en la economía local, a los bosques de oyamel.

Los bosques de oyamel, en las partes más altas de los cerros, están rodeados de una franja de bosques dominados por pinos (Pinus spp), cuya madera también sirve para hacer tejamanil y otros materiales de construcción. Tanto esta madera como la de especies asociadas, en particular el encino (Quercus sp), sirven para leña combustible o carbón. Las necesidades materiales, actualmente obtenidas de los bosques de oyamel, entonces, podrían obtenerse también de los bosques

vecinos de pino y pino-latifoliadas.

La intensificación de manejo de estos bosques, actualmente subaprovechados, combinado con una mayor transformación de sus productos (incluyendo la resina de pino), por industrias locales, podría representar fuentes de ingresos alternativas para la población local. Tales industrias, por el mayor valor agregado implicado por su procesamiento, lograrían mayores ganancias totales por metro cúbico de madera aprovechada, comparada con los precios pagados por metro cúbico vendido como tejamanil o leña. Otra alternativa sería el manejo de los bosques para fines de recreo y turismo, para convertir sus valores estéticos, incluyendo las mismas colonias de mariposas, a valores económicos para la población local (Tabla 2).

En conclusión, hemos visto que el manejo forestal para la conservación de habitat de la mariposa Monarca requiere de acciones in situ y ex situ. Estas primeras tienen que evaluarse en relación con el objetivo de mantener y mejorar la estructura del bosque y no perjudicar a las mariposas. Las segundas tienen como objetivo reducir a las presiones humanas sobre estos bosques, a través de acciones diseñadas para proveer, de otras fuentes, los bienes, tanto materiales como económicos, actualmente obtenidos del bosque de oyamel. El espectro de acciones de manejo forestal aplicables a esta zona, entonces, incluye las siguientes: (Tabla 3).

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Brower, Lincoln P. 1984. New perspectives on the migration biology of the Monarch butterfly, Danaus plexippus L. (unpublished).
- Calvert, W.H. and Lincoln P. Brower. 1981. The importance of forest cover for the survival of overwintering Monarch butterflies (Danaus plexippus, Danaidae), Journal of the Lepidopterists Society 35(3):216-225.
- Calvert, W.H., W. Zuchowski & L.P. Brower. 1982. The impact of forest thinning on microclimate in Monarch butterfly (Danaus plexippus) overwintering areas of Mexico, Bol. Soc. Bot. Mex. 42:11-18.

Espejo S., Adolfo, J.L. Brunhuber M., G. Segura W., y J. Ibarra C.,  
1984. Estudio de la vegetación de la zona de hibernación de la  
mariposa Monarca en la Sierra de Chincua (no publicado).

Tabla 1. Degradación del Habitat por Factores Endógenos

PROBLEMA	ALTERNATIVAS DE CONTROL	LIMITANTES	FACTIBILIDAD
MUERDAGO	- Matarraza y reemplazo de rodales infectados.	Destrucción de habitat	No factible
	- Poda de ramas.	Caro; continuo; modificación de habitat	Merece investigación
SCOLYTUS	- Uso de herbicidas sistémicas.	Caro; posibles efectos nocivos	Merece investigación
	- Mantenimiento del vigor de bosque para evitar ataques.	Control de muérdago, incendios; presencia de plaga	No es remedio en el corto plazo.
	- Extracción de arbolado afectado.	Producción de claros; extracción de predadores y competidores.	Averiguar relación infestación/mortandad
SCOLYTUS	- Uso de insecticidas.	Caro; toxicidad a las mariposas.	Investigar efectos de diferentes productos sobre escarabajos y mariposas; averiguar biodegradabilidad, etc.
	- Uso de feromonas	Caro; delicada la aplicación correcta.	Investigar

Tabla 2. Degradación del Habitat por Factores Exógenos

FINALIDAD	PARA FINES DE CONSUMO (Necesidad material)	PARA FINES DE VENTA (Necesidad económica)	ALTERNATIVAS DE CONTROL
Leña	XXXXXX	XXXXXX	Fuentes alternativas de material y de ingresos.
Carbón		XXXXXX	Fuentes alternativas de ingresos.
Tejamanil	XXXXXX	XXXXXX	Fuentes alternativas de materiales y de ingresos.
Raja		XXXXXX	Control legal; fuentes alternativas de ingresos.
Arboles de navidad		XXXXXX	Control legal; fuentes alternativas de ingresos.
Pastoreo	XXXXXX	XXXXXX	Intensificación de manejo afuera de las reservas.
Agricultura	XXXXXX	XXXXXX	Intensificación de manejo afuera de las reservas.

Tabla 3. Manejo Forestal para la Conservación del Habitat de la Monarca

ACCIONES IN SITU	ACCIONES EX SITU*
- Control de muérdago enano	- Intensificación de manejo de bosques aledaños
- Control de <u>Scolytus</u>	- Establecimiento/ampliación de industrias de transformación plantaciones de leña
- Control de tala comercial	
- Estímulo de regeneración natural	
- Regeneración artificial	
- Manejo de turismo/recreo	

\* Otras actividades, no en sí de manejo forestal, tendrían que incluirse aquí también.

Para seleccionar y diseñar acciones puntuales correspondientes a este esquema, hace falta hacer mucha investigación para evaluar las alternativas y asegurar que se obtengan los resultados deseados.



## MANAGING FORESTED LANDS FOR WILDLIFE

John C. Capp, USDA Forest Service, Rocky Mountain Region, Lakewood, Colorado 80225.

### INTRODUCTION

A new tool has been developed for managing forested habitats and integrating forest and wildlife management (Capp et al. 1984; Hoover and Wills, eds. 1984). A major project between the USDA Forest Service, Rocky Mountain Region, and the Colorado Division of Wildlife has been completed, Hoover and Wills, eds. (1984). The System: Managing Forested Lands for Wildlife, will greatly benefit wildlife and fish management in Colorado and surrounding areas. The information base and process developed enable on-the-ground managers to identify, design, and prescribe the specific tree stand treatments needed, and schedule these treatments, over-time, to emphasize wildlife, and express quantified outputs and effects. Criteria for management of other resources are incorporated. A specific and detailed field management action plan results.

### CHALLENGES AND NEEDS

Public demand for wildlife is increasing greatly in the central Rocky Mountain Region. Demand for elk hunting will double by the year 2015, and demand for deer hunting will double by the year 1995. Human population increase, energy development, urbanization, and development of private lands will mean less wildlife habitat and that public land wildlife habitats must be managed more proactively (USDA, Forest Service 1980).

The Forest Service is responsible for providing habitats needed by all wildlife and fish species on national forests and national grasslands (Salwasser and Tappeiner 1981). Integrated multiresource management plans for each Forest Service administrative unit are mandated by the National Forest Management Act of 1976 (NFMA). Individual multiresource land and resource management prescriptions

are applied to specific land areas. In the Forest Service Rocky Mountain Region, each prescription emphasizes one resource, while providing for specified management for other resources (USDA Forest Service 1983). If wildlife habitat is to be emphasized on an area, wildlife habitat needs must be the primary design criteria for management. Regardless of prescriptions applied, Forest Plans must express outputs and benefits in quantitative terms (USDA, Forest Service 1984).

The partnership role of the States and the Forest Service is very important in providing wildlife for the future. Wildlife population goals established by the States (Colorado Division of Wildlife 1983) are primary input into Forest Service planning. It is very important that States provide these goals (Eastman 1982). Forest plans identify management indicator species (Salwasser and Nelson 1982, Mealey and Horn 1981), some of which are emphasis species identified by the States, and some to ensure species richness or recovery of species classification as endangered or threatened.

These requirements have particularly challenged biologists, managers, and planners. Biologists must now be proactive rather than solely reactive. They must be quantitative and comprehensive and must plan habitat management over-time. They must assume a leadership role. In multiple use management, biologists have historically been reactionary. Assessments have focused on how species will react, or have reacted, to habitat changes planned by other resource management activities. If the Forest Service is to meet the future challenges and NFMA requirements, proactive planning and project implementation must occur (Capp et al. 1982). Purposeful, specific, and practicable habitat management must be designed and implemented through comprehensive, multi-year, management action plans. On publicly-owned forested lands, this requires that biologists become quite familiar with silviculture, vegetation associations, vegetation succession, modeling, and how to interpret and practice this knowledge on the ground in concert with other resource specialists.

A silviculturist must not be a "forester" and silviculture is not always for "wood fiber production" or for a "fully stocked stand". On National Forest System lands, the silviculturist's job is to help design and implement the complex multiple resource management prescriptions. The wildlife biologist and the silviculturist must be working partners.

#### INFORMATION BASE

To provide an information base for managing forested lands for wildlife, background information was developed for several subject areas.

The information base consists of 13 parts. Part 1 describes the concepts and ecological principles relative to wildlife in the coniferous forest ecosystems. Cover, edge, diversity, community organization and classification, habitat factors, and indicator species are included. The important forest ecosystems in the central Rocky Mountains are described in Part 2. Vegetation and silvical characteristics are discussed in detail. Part 3 describes wildlife habitat requirements.

Silvicultural systems, vegetation succession, and tree harvest methods recommended for the Central Rocky Mountains are described in Part 4. Discussion focuses on wildlife habitat changes and silvicultural limitations. This theme is continued in Part 5, with a discussion of how silvicultural practices can be applied to create desired habitat conditions. Aquatic and riparian habitats and silvicultural treatment opportunities are discussed in Part 6. Alternative prescriptions are described in Part 7.

Other parts of the information base are:

8. Wildlife species distribution by forest ecosystem and structural stage.
9. Production of structural stages and other tree stand characteris-

tics in unmanipulated tree stands.

10. Relationships between habitat structural stage and tree stand basal area.
11. Wildlife uses of dead and dead/down trees.
12. Relationships between costs and logging operations in the Central Rocky Mountains.
13. Computer programs for calculating wildlife habitat capability portion.

### Wildlife Habitat Requirements

In part 3, detailed habitat requirement profiles were developed for 60 terrestrial wildlife species that occupy forested lands. Each profile includes a distribution map, narrative description of basic habitat requirements, matrices that show habitat and acreage requirements for viable populations plus structural stage ratings relative to habitat requirements, and references for additional information.

The matrices for each species are in two formats. The viable population and area requirements matrix (Fig.1) identifies the minimum population size for a healthy, viable population. The acres (portion of the total required) needed by an individual animal and the population, by summer and winter, are identified according to feeding, cover, and space needs.

Rocky Mountain Elk				
Viable Population: 75				
Minimum Habitat Area in Acres: 3,000				
Area Required For	Per Individual		Per Population	
	Summer	Winter	Summer	Winter
Feeding	24	24	1,800	1,800
Cover	16	16	1,200	1,200
Space	40	40	3,000	3,000

Fig. 1. Viable population and area requirements matrix for Rocky Mountain elk (Cervus elaphus nelsoni) in the Central Rocky Mountains.

In the second matrix format (Fig. 2), each structural stage is rated for feeding and cover, by season, for each wildlife species and forest ecosystem. Tree stand structural stages are: Stage 1 - grass/forb, Stage 2 - seedling (<1" dbh) and shrubs, Stage 3 - sapling and pole trees 1"-9" dbh, Stage 4 - 9"+ dbh mature trees, and Stage 5 - old growth 9"+ dbh trees. Stages 3 and 4 are further divided into canopy closure classes of a (<40%), b (40-70%), and c (77%).

In the structural stage value matrix, the four values used are 1, 2, 5, and blank. A blank indicates the stage has little or no value to the species. A 1 rating indicates optimal habitat value, that which is needed to satisfy the habitat requirements on a one-to-one basis. That is, one acre of a structural stage rated 1 will provide one acre of the required acreage. A stage rated 2 is less than optimal and considered one-half the value of optimum habitat. Therefore, two acres of a stage rated 2 are required to satisfy a one-acre requirement in the viable population and area requirements matrix. Similarly, a stage rated 5 is considered one-fifth as valuable as a stage rated 1.

Rocky Mountain Elk									
Ecosystem: Lodgepole Pine									
Season of Use: Summer									
Type of Use	Structural Stages								
	1	2	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5
Feeding	1	1	1	2	5	2	5	5	5
Cover			2	1	1	2	1	1	1

Fig. 2. Structural stage value matrix for Rocky Mountain elk during summer, in the lodgepole pine forest ecosystem.

Structural stages were rated comparatively among ecosystems as much as possible. This means all stages rated 1 for feeding are equal; all stages rated 1 for cover are equal; and the same for 2 and 5 rated stages. Therefore, equal-rated stages can be substituted for each other, both within and among ecosystems.

These ratings are critical in order to estimate habitat capability in terms of animal numbers. It is, however, intended that the user

evaluate the ratings on a case-by-case basis and modify them, if needed, based on professional skill and knowledge of local habitat conditions.

### Alternative Silvicultural Prescriptions

A broad range of practicable silvicultural prescriptions (part 7) are provided, for each forest ecosystem, from which the manager can choose to manage forested lands in the central Rocky Mountains.

Simple to complex prescriptions are included. Each prescription is described, as demonstrated in Figure 4, and the percent of the total area in each structural stage produced is summarized separately.

For each prescription, two primary outputs, or results, were calculated: (1) Animal density (habitat capability) and (2) Wood volume.

The animal density/acre was calculated for 60 wildlife species. The process used is demonstrated by a prescription evaluation worksheet (Table 3). This is the degree of departure from the maximum possible density in the viable population and area requirements matrix.

The wood volume produced by each silvicultural prescription was estimated using the RMYLD simulation model (Edminster 1978, 1984). Volume estimates allow the manager to select a prescription(s) that is more economically efficient, and one that can be used to meet a wood volume goal. Tree and tree stand characteristics are included, along with wood volume. This predicts occurrence of habitat components such as snags, tree density, tree stand basal area, and tree height.

### PROCESS

Five steps are followed in development of a management plan to manage forested lands for wildlife emphasis. This process is described in

detail by Lipscomb et al. (1984).

Step 1 - Identification and description of the management area.

Step 2 - Consideration of different options and selection of wildlife-habitat goal.

Step 3 - Selection of emphasis and indicator wildlife species.

Step 4 - Development of habitat objectives.

Step 5 - Prescribing and scheduling tree stand treatments.

This process has been applied to the Roaring Creek Management Area, Roosevelt National Forest, Colorado, for demonstration purposes (Capp et al. 1984). The remainder of the process description will focus on this example.

#### Identification and Description of Management Area

Seven actions are completed in the identification and description of a management area (Step 1):

1. Identification of forest ecosystems present.
2. Delineation of operable and inoperable areas.
3. Delineation of the influence zone (the inoperable areas that will be influenced by treatments to adjacent operable areas).
4. Identification of the current structural stages of operable areas, by current tree stand.
5. Determination of current other silvicultural characteristics of operable areas, by tree stand.
6. Summarization of the habitat inventory, in terms of operability and forest ecosystems.
7. Identification of wildlife species present and potentially present.

The 1,235 acre management area is entirely covered with lodgepole pine (Pinus contorta) except for 43 acres of permanent Stage 2 (willow), and a four-acre pond (Fig. 5).

Inoperable areas are those with slopes greater than 40 percent. The forested portion of the management area is comprised of 784 acres of operable area, 252 acres of inoperable area, and 152 acres of inoperable area influenced by treatments (Fig. 5). Current tree stand boundaries are also delineated for the operable area. The influence zone width is 600 feet, based on our judgement and Thomas (1979) that most deer and elk use occurs within 600 feet of cover/opening edge.

Key tree stand silvicultural characteristics needed depends on the forest ecosystem(s) and wildlife species selected. Key characteristics inventoried within the Roaring Creek area are: average stand dbh, age, basal area, volume in commercial size trees, annual mortality, dwarf mistletoe (Arceuthobium americanum) infection levels, percent canopy coverage, and percent of trees with the serotiny characteristic.

#### Consideration of Different Options and Selection of a Wildlife Habitat Goal

Tree goal options are available for selection (Step 2). The (1) emphasis species - species richness goal, rather than the (2) emphasis species goal, or the (3) species richness goal was selected.

#### Selection of Emphasis and Indicator Species

Nine wildlife species were selected (Step 3) and their habitat requirements were used in development of the management plan. Mule deer (Odocoileus hemionus), elk, and blue grouse (Dendragapus obscurus), in order of priority, were selected as emphasis species. Selection and assignment of priorities were based on State of Colorado priorities (Colorado Division of Wildlife 1983). Six other species were selected as indicator species based on their differences in habitat requirements and that their habitat requirements are similar to those of several other wildlife species occurring on the area. Indicator species selected include the goshawk (Accipiter gentilis), mountain bluebird (Sialia currucoides), northern three-toed woodpecker (Picoides tridactylus), pine grosbeack (Pinicola enucleator), sharp-



shinned hawk (Accipiter striatus), and southern red-backed vole (Clethrionomys gapperi). The emphasis and indicator species selected represent a broad spectrum of early to late vegetation succession-oriented species.

#### Development of Habitat Objectives

In the development of habitat objectives (Step 4), silvicultural prescriptions are selected that maintain specific amounts of structural stages on the management area. These habitat conditions, plus management criteria selected later, should provide the habitat capability necessary to sustain the nine selected species, at stated levels, over-time.

Six actions are required in Step 4:

1. Establish minimum acceptable habitat capability levels for all selected species.
2. Determine habitat capability provided from inoperable areas outside influence zones and thus required from the operable areas and influence zones.
3. Select silvicultural prescriptions that best provide the habitat capabilities needed.
4. Consider prescription adjustments which may be necessary.
5. Define structural stage production expected to result from the prescriptions.
6. Calculate habitat capabilities expected to result.

The manager selects minimum acceptable habitat capability (percent of maximum possible animals/acres) levels according to local needs (Table 1). The Northern three-toed woodpecker and pine grosbeak "useable acres" are less than 1,231 because these two species do not use the 43 acres of structural Stage 2 (permanent willow).

In this case, 20% of the maximum was selected for all species, with

the goal of maximizing emphasis species habitat capabilities as much as possible above the 20% level. The maximum possible number of animals per acre is derived from the viable population and area requirements matrices. For example, the maximum possible density for elk (from Fig. 1) is  $75 \div 3000 = .0250$  elk per acre.

Table 1 also displays calculation of habitat capability required for the operable forest and influence zone (action two). This calculation follows estimates of capability from the inoperable area. The inoperable area was considered old growth. However, a structural stage(s) can be assigned to an inoperable area, using the information base unmanipulated tree stand growth model (USDA, Forest Service 1979).

The third action is selection of silvicultural prescriptions to provide the needed habitat capability for each forest ecosystem. Each acre is assigned to only one prescription. This is initiated by visual evaluation of wildlife species density production (habitat capability) for each prescription in the information base. The prescriptions that show the greatest production of the emphasis species and/or provide habitat for all indicator species are selected.

Once the choices have been narrowed to a few prescriptions, and objective function decision rules is used to select the prescription that maximizes wildlife values:

$$\text{Maximum Value} = V_1 \times P_1 + V_2 \times P_2 + \dots + V_n \times P_n$$

where " $V_1$ " is the relative value (assigned by the manager) of wildlife species "1", and " $P_1$ " is the animal density (habitat capability) of species "1" listed for the silvicultural prescription. For Roaring Creek, the choice of prescriptions was narrowed to three: LP-2, LP-6, and LP-10. Relative values of 1.0, 2.0, and .05 were assigned to mule deer, elk, and blue grouse respectively, based on Colorado Division of Wildlife (1983). In other words, the manager would be equally satisfied with 2 deer, 1 elk, or 20 blue grouse. Two deer are

Table 1. Minimum acceptable habitat capabilities, habitat capabilities provided by inoperable forest, and habitat required from operable forest plus zone of influence.

Species	Season	Maximum Density Animals Per Acre	Usable Acres	Maximum Possible No. of Animals	Minimum % of Population Maximum	Acceptable Level No. of Animals	Production From Inoperable Area		Production Needed on Operable Area Plus Influence Zone No. Animals	
							Usable Acres	Density a/ (Animals Per Acre)		No. Animals
Deer	Summer	.0670 x 1231 =		82 x 20 =		16	252 x	.022 =	6	10
Elk	Summer	.0250 x 1231 =		31 x 20 =		6	252 x	.008 =	2	4
Blue grouse	Summer	.0390 x 1231 =		48 x 20 =		10	252 x	.023 =	6	4
	Winter	.0390 x 1231 =		48 x 20 =		10	252 x	.023 =	6	4
Goshawk	Summer	.0003 x 1231 =		<1 x 20 =		<1	252 x	.0003 =	<1	0
	Winter	.0003 x 1231 =		<1 x 20 =		<1	252 x	.0003 =	<1	0
Mountain bluebird	Summer	.2500 x 1231 =		308 x 20 =		62	252 x	.075 =	19	43
Northern three-toed woodpecker	Year-round	.0100 x 1189 =		12 x 20 =		2	252 x	.0152 =	4	0
	Winter	1.0000 x 1188 =		1,188 x 20 =		238	252 x	1.00 =	252	0
Sharp-shinned hawk	Year-round	.0004 x 1231 =		<1 x 20 =		<1	252 x	.04 =	<1	0
Southern red-backed vole	Year-round	50.0000 x 1231 =		61,550 x 20 =		12,310	252 x	50.00 =	12,600	0

a/ - Density supported by information base silvicultural prescription LP-1 (old growth lodgepole pine).

worth 1 elk, or 20 blue grouse.

Prescrip. No.	Deer		Elk		Blue Grouse		Objective Function Value
	Relative Value x	Animals/ Acre +	Relative Value x	Animals/ Acre +	Relative Value x	Animals/ Acre =	
LP-2	1.0	.050	2.0	.019	.05	.018	.089
LP-6	1.0	.056	2.0	.021	.05	.023	.099
LP-10	1.0	.062	2.0	.023	.05	.027	.109

Fig. 3. Selection of prescription LP-10 for Roaring Creek using the objective function decision rule.

Prescription LP-10 was selected (Fig. 3), based on a highest objective function value of .109. This prescription is defined as: 80 year rotation, thin at years 30 and 65, and clearcut at year 80. A short rotation is needed to provide optimum forage for the three emphasis species. Early vegetation succession-oriented species require shorter rotations. Prescription LP-10 is assigned to the operable area and influence zone. Prescription LP-1 (old growth) was earlier assigned to the inoperable area.

Action four is consideration of prescription adjustments. Usually, knowledge of local conditions and silviculture suggest adjustments. Local adjustments normally are due to: (1) shorter or longer growing time periods required for structural stage development, (2) presence of significant amounts of permanent nonforest, or (3) additions of inoperable areas that will be influenced by the prescription(s). The objective function should be used to evaluate modified prescriptions. Prescription LP-10 was modified, and effects are shown in Figure 4.

The fifth action is identification of structural stages that will be produced from the silvicultural prescription(s) selected for operable areas and influence zones. Again, any modification of one or more prescriptions, or presence of any permanent nonforest must be accounted

Year	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Treatment	thin				thin		clear-cut		
Structural Stage	1	1	3b	3c			3b	3c	
Proportion of Rotation	19%	19%	12.5%	31%			12.5%	6%	

Fig. 4. Silvicultural prescription LP-10 (modified) as planned for the Roaring Creek Management Area.

for. On Roaring Creek, the 43 acres of permanent Stage 2 and the 152 influence zone acres are added to the structural stage production of the modified prescription LP-10. The structural stage production from the LP-10 (modified) area is identified in Table 2.

Table 2. Structural stage production for operable area and influence zone for Roaring Creek Management Area.

Structural Stage	% of Operable Forested Acres	Operable Acres	Other Acres	Total Acres	Percent of Operable Area & Influence Zone
1	19	149		149	15
2	19	149	43	192	20
3b	25	188		188	19
3c	37	298		298	30
5	0	0	152	152	16
Totals	100	784		979	100

The sixth action is calculation of habitat capability produced by the final silvicultural prescriptions applied to the operable areas and influence zone. This calculation can be done by completing a prescription evaluation worksheet for each species, by season of use and prescription. The percent of area in each structural stage is divided by the structural stage value matrix ratings to calculate a percent of area contributing to the species need for space, cover, and feeding. Table 3 demonstrate the calculations for elk, for prescription LP-10 (modified).

Table 3. Evaluation of prescription LP-10 (modified) for providing elk summer habitat needs on the 979 operable and influence zone acres on the Roaring Creek Management Area.

Structural Stage	Rating		Percent of Area in Stage	Percent of Area Contributing to Need		
	Cover	Feeding		Space	Cover	Feeding
1		1	15	15	0	15
2		1	20	20	0	20
3b	1	2	19	19	19	9
3c	1	5	30	30	30	6
5	1	5	16	16	16	3
Totals				100	65	53
+ by optimum of <u>a/</u>				100	40	60
= Percent of need meet				100%	163%	90% <u>b/</u>

a/ - from information base Vialbe Population and Area Requirements Matrix.

b/ - limiting for elk.

The lowest percent of needs met will govern the capability of the area to support the species. For example, elk will be supported at 90% of maximum possible density (Table 3). Feeding area is limiting in this example.

Prescription evaluations are then summarized for all species for each prescription (Table 4).

Table 4. Habitat capability provided by prescription LP-10 (modified) on the Roaring Creek Management Area.

Species	Season	Maximum Density Animals Per Acre	Percent of Needs Met	Revised Animal Density Area	Acres Prescrip. Applied To	Final Habitat Capability (No. Animals)
Deer	Summer	.0670	90	.0603	979	59
Elk	Summer	.0255	90	.0220	979	22
Blue grouse	Summer	.0390	63	.0246	979	24
	Winter	.0390	6	.0023	979	2
Goshawk	Summer	.0003	92	.0003	979	<1
	Winter	.0003	73	.0002	979	<1
Mountain bluebird	Summer	.2500	24	.0600	979	59
Northern three-toed woodpecker	Year-round	.0100	12	.0012	979	1
Pine grosbeak	Winter	1.0000	16	.1600	979	157
Sharp-shinned hawk	Year-round	.0004	100	.0004	979	<1
Southern red-backed vole	Year-round	50.0000	52	26.0000	979	25,454

The habitat capability provided by prescription LP-10 (Modified) on 979 acres and the capability provided by prescription LP-1 (old growth) on 252 acres are added together for total capabilities produced by the management plan. This is then compared with the minimum acceptable habitat capability levels. If minimum levels are not met, further prescription adjustments (and evaluations) are needed. Table 5 displays results for the Roaring Creek Management Plan. A comparison can be made with habitat capability that would be produced with no treatment (all old growth in this example).

Table 5. Habitat capability provided by the Roaring Creek Management Plan.

Species	Season	Minimum Acceptable Population Levels	Habitat Capability (with Mgmt. Plan)	Habitat Capability (No Treatments)
Deer	Summer	16	65	27
Elk	Summer	6	24	10
Blue grouse	Summer	10	30	28
	Winter	10	8	38
Goshawk	Summer	<1	<1	<1
	Winter	<1	<1	<1
Mountain bluebird	Summer	62	78	92
Northern three-toed woodpecker	Year-round	2	5	18
Pine grosbeak	Winter	238	409	1,231
Sharp-shinned hawk	Year-round	<1	<1	<1
Southern red-backed vole	Year-round	12,600	38,054	62,000

With implementation of the proposed management plan, habitat capability for all species will exceed the minimum acceptable levels. Habitat capability for deer and elk is increased approximately 240% compared to no treatment. Habitat capability for blue grouse during the summer is approximately the same with proposed treatments and no treatment. In winter, blue grouse habitat capability will be above the minimum acceptable level but less than if no treatment occurred. Habitat capability for the mountain bluebird, northern three-toed woodpecker, pine grosbeak, and southern red-backed vole will be significantly above the minimum acceptable levels, but considerably below levels with no treatments. Capabilities for the goshawk and sharp-shinned hawk will remain about the same with or without the proposed treatments. With



the above capabilities created by treatments, the emphasis species-species richness goal will be achieved with implementation of the proposed management plan.

Habitat capability changes and wood volumes harvested from decade 1 through decade 8 treatments were calculated but not include in this paper. By calculating these, progress can be identified and evaluated at any time relative to current habitat capability, effects of individual treatments, and present net values.

The process described is completed by USDA Forest Service personnel utilizing computer facilities on each Ranger District, Supervisor's Office, and the Regional Office in the Rocky Mountain Region. Field personnel use a menu-driven program on field terminals. A second computer program has been developed and is being used to project forest stand growth so future habitat capabilities can be estimated. These two programs are resulting in widespread use of this model in the Forest Service at the field level. The calculations do not need to be done by hand.

If the manager is uncomfortable describing habitat capability in terms of animal numbers, then the percent of needs met calculated on the prescription evaluation worksheet can be used. Other index techniques are available (Salwasser and Tappeiner 1981, Verner and Boss 1980). However, these techniques do not provide the specificity, numbers, and linkages needed for proactive and definitive planning.

#### Prescribing and Scheduling Treatments

The final step (Step 5) is prescribing and scheduling treatments. This is an art which requires use of the information base and other resource management information. The selected prescription(s) are applied to the ground to provide the habitat structural stage needs. Other habitat characteristics must be provided: cover, edge contrast, tree stand size and shape, dead trees, travel corridors, and seclusion.

Silvicultural limitations and other resource management considerations often must be included, such as tree regeneration, soil protection, road design, tree disease, damage by insects, commercial harvest tree size, wind damage, visual quality plus treatment efficiency and economics. As a result of all these, the manager may see further need to modify the prescriptions selected, requiring repeat of step four.

These limitations, considerations, and habitat requirements result in Management Criteria developed by the manager. These are criteria that are adhered to as much as possible in development and implementation of the Management Plan.

The first action in step 5 regards juxtaposition of structural stages. Edge contrast among tree stands is key in providing habitat needs through distributing regeneration treatments uniformly in time and space. A method to accomplish needed juxtaposition is described by Mealey et al. (1982), and was used in development of the Roaring Creek Management Area. A three-decade edge contrast criterion was selected to optimize cover next to forage. Decade assignments along contiguous strips of tree strings of tree stands were made in the order 1-5-8-2-6-3-7-4.

The second action regards design criteria for tree stand size and shape. Some of the criteria utilized were:

1. Shape stands so widths are no greater than four to five tree heights, where nonserotinous lodgepole is present (Alexander and Edminster 1981).
2. In serotinous lodgepole stands, maintain stand widths no greater than 1,200 feet.
3. Shape stands so their long axis is perpendicular to prevailing wind and oriented in an uphill-downhill pattern.
4. Provide stands, or stand groups, that provide deer and elk hiding and thermal cover of at least 300 feet in radius.
5. Design new stands to simulate natural stand and topographic boundaries.

A common practice is to react to and maintain stand boundaries created by previous treatments. This practice often results in less than optimum habitat conditions. To emphasize wildlife habitat, new stand boundaries must be drawn, as needed by wildlife, even though complexity or traditional thinking must be overcome. New stand boundaries may need to cross old created stand boundaries.

Other management criteria developed for the Roaring Creek Management Plan were based on wood volume harvested, tree size needed for commercial harvest, dead tree density, management of road use, protection of aquatic and riparian habitat, and priority for stand treatment due to tree current mortality, insect damage, disease (mistletoe), tree age, tree volume, logging costs, and treatment economic efficiency.

New stand boundaries were drawn and treatments were scheduled (Fig. 5). Decade 1 treatments (clearcuts) and road construction were also delineated. A total of 73 stands of operable area were delineated, and treatments (by decade) were assigned. Decade 1 treatments were concentrated in the lower half of Roaring Creek Area in order to pay for road construction through treatment of stands higher in wood volume, and closer to existing roads.

Utilizing the structural stage value matrices, tree stands used by deer and elk for cover do not necessarily need to be single stands. The 300 foot radius criterion used for Roaring Creek, or the 26 acre circle optimum cover size (Thomas 1979), can be achieved by two or more contiguous tree stands in structural stages that are both rated optimum for cover. Its accomplishment depends on the tree stand rotation schedule and decade edge contrast criterion selected. If the Roaring Creek Management Plan were instantly implemented, an evaluation would indicate stands assigned to decades 4 through 8 (Fig. 4) would be providing optimum cover for elk (structural stages 3b and 3c are rated 1 for elk cover, Fig. 2). Several multiple stand cover areas would occur under such a plan (Fig. 5).

Treatments assigned should be documented, so the manager has a written record as part of the management plan. Table 6 presents part of the documentation for the Roaring Creek Management Plan.

Table 6. Documentation of treatments assigned to new trees stands within old stand 13 (Fig. 5), on the Roaring Creek Management Area.

New Stands		Current Decade		Other Decades			
		Decade of		Decade of		Decade of	
ID	Acres	Treatment	Treatment	Treatment	Treatment	Treatment	Treatment
A	16	1	Clearcut	4	Thin	7	Thin
B	16			5	Clearcut	8	Thin
C	14			8	Clearcut		
D	15	1	Clearcut	4	Thin	7	Thin
E	22			4	Clearcut	7	Thin
F	13			6	Clearcut		
G	13	1	Clearcut	4	Thin	7	Thin

The number of acres treated each decade should be nearly equal. This prevents significant fluctuations in habitat capability through time.

The manager needs to monitor the suitability of the plan and how the plan is being implemented. Is the plan meeting the land management needs? Have resource values, goals, or policies changed? Is significant needed information available on wildlife habitat requirements? Is the treatment schedule being maintained? Are the management criteria being followed? Is the habitat capability really there? Is stand regeneration or tree growth occurring as predicted? Answers to these questions and others determine if midcourse adjustments are needed in design or implementation of the management plan.

## CONCLUSIONS

The management plan developed by use of this process should provide the habitat capability to meet the wildlife goal. The information base, process, and plan are practicable, action oriented, proactive wildlife, and are customized to the specific site. The field manager develops the plan, so on-the-ground ownership and practicality are there. The described process bridges the gap between saying, "I don't know," or "I can't say," and today's demands for numbers, economics, and leadership. The most meaningful wildlife goals cannot be achieved with reactive or risk free professionals.

People have always expected more than timber from their forested lands. Today, increasing demands and values for wildlife and fish are being reflected in forest resource management plans. For example, on the National Forests in Colorado and Wyoming more forested acres will be managed for a wildlife emphasis than for wood fiber emphasis. Rich and diverse ecosystems are becoming the rule rather than the exception.

The shift to biotic diversity as a major criterion for good forestry challenges us all. We must learn to plan habitat management proactively, not reactively. Silvicultural prescriptions must address a richer set of purposes. Biologists and foresters need to work as a team and increase their sense of partnership. The passwords are integration and leadership.

## LITERATURE CITED

- Alexander, R.R., and C.B. Edminster. 1981. Management of lodgepole pine in even-aged stands in the central Rocky Mountains. USDA Forest Service, Res. Paper RM-229. 11 pp.
- Capp, J.C., D.L. Wills, and M.L. Larson. 1982. Achieving wildlife goals on national forest system lands through silvicultural practices. In proceedings 62nd Annual Meeting of Western Assoc. Wildl. and Fish Agencies. Las Vegas, Nevada. pp. 303-313.

Capp, J.C., J.F. Lipscomb, and W.W. Sandfort. 1984. Managing forested lands for wildlife in Colorado. Trans. N. Am. Wildl. and Nat. Resour. Conf. 49:440-454.

\_\_\_\_\_. 1984. Application of managing forested lands for wildlife, Roaring Creek Drainage, Roosevelt National Forest, Colorado. In Hoover and Wills, eds., Managing forested lands for wildlife. Colo. Div. WL in cooperation with USDA For. Serv., Rocky Mt. Region, Denver, Colorado.

Colorado Division of Wildlife. 1983. Today's strategy---tomorrow's wildlife; a comprehensive management plan for Colorado's wildlife. Third Edition, Colo. Div. Wildl., Denver, Colorado. 96 pp.

Eastman, D.L. 1982. Development of quantified elk and deer management objectives in Oregon for natural resources allocation planning. In proceedings, 62nd Annual Meeting of Western Assoc. Wildl. and Fish Agencies, Las Vegas, Nevada. pp. 130-136.

Edminster, C.B. 1978. RMYLD: Computation of yield tables for even-aged and two-storied stands. USDA For. Serv. Res. Paper RM-199. 26 pp.

\_\_\_\_\_. 1984. Personal Communication. RMYLD computation of yield tables for aspen.

Hoover, R.L., and D.L. Wills, Editors (1984) Managing forested lands for wildlife. Colo. Div. Wildl., in cooperation with USDA For. Serv. Rocky Mt., Region, Denver, Colorado. 459 pp.

Lipscomb, J.F., J.C. Capp, and W.W. Sandfort. 1984. Establishing wildlife goals and objectives, In Hoover and Wills, eds., Managing forested lands for wildlife, Colorado Div. Wildl., In cooperation with USDA For. Serv., Rocky Mt. Region, Denver, Colo.

\_\_\_\_\_, and J.R. Horn. 1981. Integrating wildlife habitat objectives into the forest plans. Trans. N. Am. Wildl. and Nat. Resour. Conf. 46:488-500.

Mealey, S.P., J. Lipscomb, and K.N. Johnson. 1982. Solving the dispersion problem in forest planning. Trans. N. Am. Wildl. and Nat. Resour. Conf. 47:174-183.

Salwasser, H., and R.D. Nelson. 1982. The Forest Service wildlife and fish habitat relationships program. Trans. N. Am. Wildl. and Nat. Resour. Conf. 47:174-183.

\_\_\_\_\_, and J.C. Tappeiner, II. 1981. An ecosystem approach to integrated timber and wildlife habitat management. Trans. N. Am. Wildl. and Nat. Resour. Conf. 46:473-487.

Thomas, J.W., editor. 1979. Wildlife habitats in managed forests: Blue Mountains of Oregon and Washington. USDA, For. Serv. Agric. Handbook No. 553. U.S. Dept. Agric., Wash. D.C. 512 pp.

USDA, Forest Service. 1979. R2GROW, a timber stand growth simulation model for unmanipulated stands. Forest Service Handbook R-2 FSH 2409.26d. On file, Rocky Mt. Region, USFS, Lakewood, Colorado. unnumb. pp.

\_\_\_\_\_. 1980. Wildlife and fish demand and supply in the Rocky Mountain Region. Regional Guide Planning Record. On file, Rocky Mt. Region, USFS, Lakewood, Colorado. unnumb. pp.

\_\_\_\_\_. 1983. Uniform forest management prescriptions for the Rocky Mountain Region, Regional Guide Planning Record. On file, Rocky Mt. Region, USFS, Lakewood, Colorado. unnumb. pp.

\_\_\_\_\_. 1984. Management Information Handbook. FSH 1309.11. USDA, For. Serv. Wash. D.C. unnumb. pp.

Verner, J.A. and A.S. Boss. 1980. California wildlife and their habitats: Western Sierra Nevada. USDA Forest Service General Tech. Rept. PSW-37. Pacific SW Forest and Range Exp. Stn., Berkeley, Calif., 429 pp.

## OLD-GROWTH FORESTS AND WILDLIFE MANAGEMENT<sup>1</sup>

R. William Mannan, 214 Biological Science East, School of Renewable Natural Resources, University of Arizona, Tucson, Arizona 85721 USA.

E. Charles Meslow, Cooperative Wildlife Research Unit, Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331 USA.

Abstract: Late seral stages in forest systems are reduced or eliminated when stand growth is truncated to maximize timber production. Old stands of timber in North America, commonly called 'old-growth' forests, are being harvested at a rapid rate, and subsequently replaced with younger, faster-growing stands. Concern over the reduction of 'old-growth' stands focuses on their potential value as sites that produce high quality water, and provide important pathways for recycling nutrients and fixing nitrogen, and habitat for dependent species, of wildlife. Development of management strategies for maintaining 'old-growth' stands has been hampered by the lack of a clear understanding of what is meant by 'old-growth'. Definitions of 'old-growth' must be ecologically based and should include information on stand composition, structure, and function. Plans for maintaining a functional system of 'old-growth' stands must be based, at least initially, on existing 'old-growth' patches. Therefore, an inventory of remaining 'old-growth' stands is critical. Questions that must be addressed when formulating strategies for 'old-growth' management include: How much 'old-growth' is required? What should be the sizes of individual patches of 'old-growth'? How should 'old-growth' patches be distributed over the landscape? What kind of linkage should occur between 'old-growth' patches? How can a system of 'old-growth' patches be maintained over time? Answers to some of these questions depend upon the habitat requirements of those species of animals that are most dependent upon 'old-growth' forests. Lack of

---

1 This paper is an outgrowth of some of the information collected to develop a technical report on 'old-growth' forests and wildlife management for The Wildlife Society.



quantitative information about 'old-growth' forests and their associated fauna dictates that we avoid attempting to manage animal populations at minimum levels. We advocate that where 'old-growth' forests have been markedly reduced, remaining stands be retained until we know enough to design and implement sound management strategies.

Old stands of timber in North America, commonly called 'old-growth' forests, have been and are being harvested at a rapid rate for 2 reasons. First, they contain large volumes of high quality, and therefore valuable wood (Meslow et al. 1981). Second, silvicultural strategies designed to maximize timber production dictate that forest stands be harvested before the average growth rate of trees begins to decline. The growth rate of old trees is generally low; therefore, it is prudent economically to replace old stands of timber with younger, faster-growing stands. Furthermore, on lands managed intensively for timber production, predicted schedules of harvest will not allow 'old-growth' forests to redevelop.

The amount of 'old-growth' timber left in any particular region of North America probably depends upon 2 factors -- the value of the wood, and the length of time that the forests have been under intensive timber management regimes. Old stands of valuable timber have been dramatically reduced or eliminated in those regions where timber management practices have been implemented for the longest periods of time, such as the eastern portions of the United States. Some old stands of timber still exist in other regions of North America. For example, 'old-growth' conifer stands are still common on some publically owned lands in the Pacific Northwest, i.e., Oregon, Washington, southeast Alaska, and northern California (e.g., Harris 1984), but these stands are rapidly being liquidated. All 'old-growth' stands outside of reserve systems in Oregon and Washington are scheduled to be cut within an average of 65 years on lands administered by the USDA Forest Service, and within 20 - 30 years on lands administered by the Bureau of Land Management (Luman and Neitro 1980). The important question, however, is not when the last stand of

'old-growth' timber will be harvested in a particular region, but rather at what point in the harvest schedule does the distribution of remaining 'old-growth' stands become inadequate as a base for an effective system of 'old-growth' habitat? Harvest patterns have already, in many regions, eliminated the possibility of maintaining a continuous or uniform distribution of 'old-growth' patches; e.g., the Coast Range Mountains of western Oregon and Washington (Meslow et al. 1981).

Initial concern over the reduction of 'old-growth' forest focused on the putative idea that some of the stands beyond rotation age (i.e., age at harvest in managed forests) had distinctive structural or compositional elements that provide habitats for animals nor available in younger forest. Ten years ago, Meslow and Wight (1975) examined -- the abundances of birds in various stages of the Douglas-fir (Pseudotsuga menziesii) sere in the Pacific Northwest and concluded that, "There is an element of the avifauna in the Douglas-fir forest that is absolutely dependent on mature forest stands... There are, in addition, a whole gamut of species which are dependent to a lesser extent on these old-growth stands. What particularly concerns us is the rate at which old-growth forests, and their attendant wildlife, are being eliminated" (Meslow and Wight 1975, p271). The rate of liquidation of old stands of timber in this region has not diminished in subsequent years.

Recent concern has focused on the potential loss of other functions of 'old-growth' forests. Franklin et al. (1981) noted that old stands of Douglas-fir in the Pacific Northwest provided most of the energy (in the form of litter) for small- and medium-sized streams within their confines, were instrumental in producing the high quality water that generally occurred in those streams, and provided important pathways for recycling nutrients and fixing nitrogen. Late seral stages are clearly an important part of the forest ecosystem, at least in the Pacific Northwest where they have been studied intensively.

Our purposes in this paper are to briefly review current information about habitat relationships between animals and 'old-growth' forests, and to identify the kinds of information that are needed before sound management strategies for maintaining 'old-growth' forest can be developed and implemented.

#### WILDLIFE-HABITAT RELATIONSHIPS IN OLD-GROWTH FORESTS

Mature and 'old-growth' forests support diverse assemblages of animal species (e.g., Johnston and Odum 1956, Wight 1974, Harris 1984, Mannan and Meslow 1984, Raphael and Barrett 1984), and these assemblages vary considerably in composition among forest types (Mannan 1980). Questions remain, however, about whether any species are absolutely dependent upon 'old-growth' forests for survival. The obligate element of the avifauna referred to by Meslow and Wight (1975) is certainly small. One species that comes as close as any known vertebrate to being completely dependent on 'old-growth' forests is the northern spotted owl (Strix occidentalis caurina) (Forsman et al. 1984). It is clear, however, that while there are probably few known (old-growth' obligates, a number of animals find optimum habitat (i.e., reach maximum density) in late seral stages. Franklin et al. (1981) identified 8 birds and 10 mammals that were closely associated with 'old-growth' forest in western Oregon and Washington; Verner and Boss (1980) placed 24 breeding birds and 5 mammals in this category in the western Sierra Nevada in California; Raphael and Barret (1984) identified 5 species of birds and 10 species of mammals that were strongly associated with 'old-growth' forests in northern California; and Mannan and Meslow (1984) named 16 species of birds that would decrease or disappear (on a region-wide basis) if 'old-growth' forests were eliminated in northeastern Oregon.

It is important to note that, with few exceptions, not enough information exists about the habitat requirements of those species that occupy late seral stages to determine dependency on a particular type of stand. Occurrence of, or even reproduction by a species

outside of a suspected prime habitat in times of resource abundance does not eliminate the possibility of complete dependence on that habitat during periods of resource scarcity. We view the lack of information about wildlife-habitat relationships in old forests as one of the major factors that is slowing the development of plans for managing 'old-growth' stands. Some of the needed information about animals in old forests in the Pacific Northwest is currently being collected in a broad, but intensive research effort (see Ruggiero and Carey 1984).

#### MANAGEMENT OF OLD-GROWTH FORESTS AND ASSOCIATED FAUNA

Development of management strategies for maintaining 'old-growth' forests also has been hampered by the lack of a clear understanding of what is meant by 'old-growth' (Kerrick et al. 1984, Society of American Foresters 1984). The term 'old-growth' implies that the stands must be relatively old. Douglas-fir forests in the Pacific Northwest require 175 to 250 years to acquire 'old-growth' characteristics (Franklin et al. 1981). Age of trees alone, however, is probably an inadequate measure for defining 'old-growth' because stands of trees could attain the defined age and still lack some of the essential components of 'old-growth' (Harris 1984, Society of American Foresters 1984).

What then constitutes an adequate definition? 'Old-growth' forests must be defined on an ecological basis, and the definition should include information on: 1) composition, or the general make-up of plant and animal species; 2) structure, or the physical appearance of the stands including ranges of sizes and densities of living and dead trees, and logs, and the number of canopy layers; and 3) function, or the roles that the various compositional and structural elements play in the forest system. A definition of this kind has been developed for Douglas-fir forests in the Pacific Northwest (Franklin et al. 1981); differences in the structure, composition, and function between 'old-growth' Douglas-fir forests and younger stands are attributable to

3 structural elements of the old timber-large, individualistic Douglas-fir trees, large snags (Cline et al. 1980) and large logs (Maser et al. 1979). Large trees, snags, and logs may be found in 'old-growth' stands in other forest types (e.g., Mannan and Meslow 1984), but the definition developed for Douglas-fir forests in the Pacific Northwest probably does not adequately describe 'old-growth' stands in other forest types, or even the same forest type in different regions.

Strategies for maintaining 'old-growth' forest and their associated fauna must address the following questions: How much 'old-growth' is required? What should be the sizes of individual patches of 'old-growth'? How should 'old-growth' patches be distributed over the landscape? What kind of linkage should occur between 'old-growth' patches? How can a system of 'old-growth' patches be maintained over time (Mannan 1980)? Foresters, planners, and biologists all would prefer to develop management plans that address the 'old-growth' community. However, from the perspective of a wildlife biologist, the success of a plan for maintaining 'old-growth' forests should be assessed, in part, on whether the resulting system supports those species of animals known to be associated with late seral stages. Therefore, answers to some of the questions listed above depend, in our opinion, largely on the habitat requirements of those species of animals that are most dependent upon 'old-growth' stands (Samson 1980). For example, at least some of the patches in a system designed to maintain 'old-growth' Douglas-fir forests in the Pacific Northwest would need to be large (around 500 ha) to support spotted owls, and the total amount of 'old-growth' in such a system would certainly be influenced greatly by the number of pairs of spotted owls the system was designed to hold. Dispersal capabilities of other animals associated with 'old-growth' Douglas-fir forests such as the red tree vole (Arborimus longicaudus) could dictate minimum distances between patches of 'old-growth', or the need for a completely interconnected system of patches.

It is unlikely that forest managers can create the conditions that

occur in 'old-growth' forests more quickly than they develop naturally (Society of American Foresters 1984). Therefore, any management plan for maintaining 'old-growth' forests must be based, at least initially, on existing stands. Inventories of 'old-growth' stands must then precede any effort to establish an old-growth system in a particular region. We are disturbed by the fact that there are still forested lands administered by public agencies in the United States where old timber is being cut, but no inventory of old stands has been conducted.

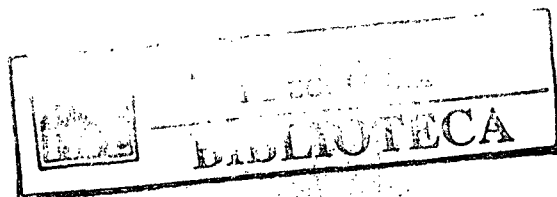
Basing 'old-growth' management plans solely on existing stands, although necessary, has 2 potential shortcomings. First, in some places there may not be an adequate supply of 'old-growth' stands currently available, especially at low elevations (Harris et al. 1982). Other sites supporting 'old-growth' forests are so isolated that they will need to be managed as 'islands', at least in the near future, e.g., the Olympic Peninsula. Management of animals in separate island populations may require a greater commitment of land to an 'old-growth' system than would be required if a more continuous distribution of 'old-growth' stands could be maintained (Meslow et al. 1981). Second, 'old-growth' stands set aside today will not last forever. Harris (1984) noted that catastrophic events that are highly improbable in the short run may be inevitable in the long run. Therefore, it is necessary to plan for the replacement of existing stands, and for the growth of new stands where the current distribution of 'old-growth' is inadequate.

Harris (1984) described a possible strategy for maintaining old-growth Douglas-fir forests on the Willamette National Forest in western Oregon. The proposed strategy effectively synthesized existing ideas about how to manage 'old-growth' forests with concepts from island biogeographic theory. Briefly, Harris (1984) proposed that selected islands or patches of 'old-growth' forests, and mature stands surrounding the core patch, be managed on a 320-year rotation. The patches would be connected by riparian corridors where possible. The plan called for a commitment of 20% of commercial forest land to these

long-rotation island, thus ensuring that 5% of the land would be in 'old-growth' conditions at any given time. Harris (1984) proposed that the size and frequency distribution of 'old-growth' patches be log-normal (i.e., a very low number of the largest patches, a few medium-sized patches, many small patches, and a few very tiny patches). We suggest that information on the habitat requirements of species closely associated with 'old-growth' forests be used to modify the proposed log-normal distribution when necessary.

Economic considerations have forced forest and wildlife managers into thinking in terms of managing animal populations at minimum levels. Efforts are underway to define what constitutes a minimum viable population; for some species of wildlife, the minimum quantity and sometimes quality of 'old-growth' that will support such a population also are under investigation. We suggest, however, that attempting to manage populations or species at minimum levels is a seriously flawed strategy, especially given our current level of knowledge.

We consider 3 elements necessary for maintenance of a viable population: 1) a sufficient number of individuals; 2) a sufficient amount of habitat; and 3) an adequate quality of habitat, i.e., the presence of elements needed for long-term survival. Assume for the moment that biologists are 90% certain that a proposed minimum population size is sufficient for long-term viability; assume also that there is 90% certainty that the proposed amount of 'old-growth' to be retained is sufficient to sustain that population. Given that many of the remaining (old-growth' stands are at high elevations or on low quality sites, assume that biologists are only 80% certain that the quality of the available 'old-growth' stands is sufficient. Further assume that the levels of certainty about these mutually exclusive factors can be equated with the probability of maintaining a particular population. In a 'worts case' scenario, the probability of maintaining the population in question can be calculated by multiplying the levels of certainty ( $0.9 \times 0.9 \times 0.8 = 0.65$ ). Therefore, even when armed with extensive information about required population sizes (Schaffer 1981)



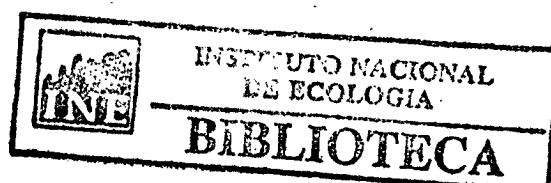
and habitat needs, the chances may be unacceptably low (65% in this example) that forest and wildlife biologists could successfully maintain a population at a minimum level over any extended period of time. Lack of quantitative information (i.e., low levels of certainty) about minimum levels of population size and habitat needs, and the inability to either predict or control the stochastic processes that change these levels, dictate that we avoid attempting to manage animal populations at minimum levels, and instead take a more conservative management approach.

The above discussion focused on management at the species level; certainly the objective of forest and wildlife management is to maintain the forest community. The probability of maintaining all elements (i.e., species) of a community is at best determined by the probability of retaining the species with the lowest likelihood of survival and, at worst, by the product of each species' independent probability of survival. Obviously, a conservative approach is imperative if we hope to retain a functional system as we tinker with the parts (apologies to Aldo Leopold).

We advocate that the following measures be taken in any region where 'old-growth' forests are being liquidated: 1) ecological definitions of 'old-growth' be developed, 2) inventories of remaining 'old-growth' stands be conducted, 3) continued emphasis be placed on investigation of wildlife-habitat relationships in 'old-growth' forests, and 4) remaining stands be set aside and left alone until we know enough to design and implement sound management strategies.

#### LITERATURE CITED

- Cline, S.P., A.B. Berg, and H.M. Wight. 1980. Snag characteristics and dynamics in Douglas-fir forests, western Oregon. *J. Wildl. Manage.* 44:773-786.
- Forsman, E.D., E.C. Meslow, and H.M. Wight. 1984. Distribution and biology of the spotted owl in Oregon. *Wildl. Monogr.* 87. 64pp.





Franklin, J.F., K. Cromack, Jr., W. Denison, A. McKee, C. Maser, J. Sedell, F. Swanson, and G. Juday. 1981. Ecological characteristics of old-growth Douglas-fir forests. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Gen. Tech. Rep. PNW-18. 48pp.

Harris, L.D. 1984. The fragmented forest. Island biogeography theory and the preservation of biotic diversity. Univ. Chicago Press, Chicago. 211pp.

\_\_\_\_\_, C. Maser, A.W. McKee. 1982. Patterns of old-growth harvest and implications for Cascades wildlife. Trans. N. Am. Wildl. Nat. Resour. Conf. 47:374-392.

Johnston, D.W., and E.P. Odum. 1956. Breeding bird populations in relation to plant succession on the Piedmont of Georgia. Ecology 37:50-62.

Kerrick, M.A., K. Johnson, and R.J. Pederson. 1984. What information is necessary for planning the management of old-growth forest for wildlife? Pages 65-68 in New forest for a changing world. Proceedings from the convention of the Society of American Foresters, Portland, Oregon, 1983.

Luman, I.D., and W.A. Neitro. 1980. Preservation of mature forest stages to provide wildlife diversity. Trans. N. Am. Wildl. Nat. Resour. Conf. 45:271-277.

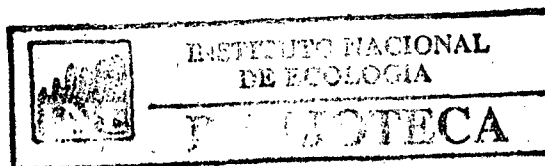
Mannan, R.W. 1980. Assemblages of bird species in western coniferous old-growth forests. Pages 357-368 in R.M. DeGraff, Tech. Coord., Workshop proceedings - Management of western forests and grasslands for nongame birds. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-86.

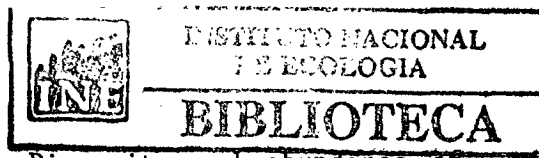
\_\_\_\_\_, and E.C. Meslow. 1984. Bird populations and vegetation characteristics in managed and old-growth forests, northeastern Oregon. J. Wildl. Manage. 48:1219-1238.

Maser, C., R.G. Anderson, K. Cromack, Jr., J.T. Williams, and R.E. Martin. 1979. Dead and down woody material. Pages 78-95 in J.W. Thomas, Tech. Ed. Wildlife habitats in managed forests: the Blue Mountains of Oregon and Washington. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Agric. Hdbk. 553. U.S. Gov. Print. Off., Washington, D.C.

Meslow, E.C., C. Maser, and J. Verner. 1981. Old-growth forests as wildlife habitat. Trans. N. Am. Wildl. Nat. Resour. Conf. 46:329-335.

\_\_\_\_\_, and H.M. Wight. 1975. Avifauna and succession in Douglas-fir forests of the Pacific Northwest. Pages 266-271 in D.R. Smith, Tech. Coord. Symposium on management of forest and range habitats for nongame birds. U.S. Dep. Agric. For. Serv. Gen. Tech. Rep. WO-1.





Raphael, M.G., and R.H. Barrett. 1984. Diversity and abundance of wildlife in late successional Douglas-fir forests. Pages 34-42 in New forests for a changing world. Proceedings from the convention of the Society of American Foresters, Portland, Oregon, 1983.

Ruggiero, L.F., and A.B. Cary. 1984. A programmatic approach to the study of old-growth forest -- wildlife relationships. Pages 22-27 in New forests for a changing world. Proceedings from the convention of the Society of American Foresters, Portland, Oregon, 1983.

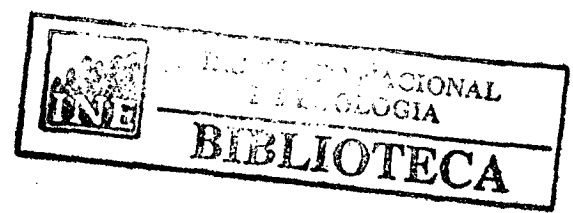
Samson, F.B. 1980. Island biogeography and the conservation of nongame birds. Trans. N. Am. Wild. Nat. Resour. Conf. 45:245-251.

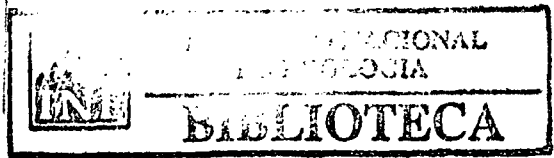
Shaffer, M.L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. Bioscience 31:131-134.

Society of American Foresters. 1984. Scheduling the harvest of old-growth. Society of American Foresters, 5400 Grosvenor Ln, Bethesda, Maryland. 44pp.

Verner, J., and A.S. Boss. Tech. Coord. 1980. California wildlife and their habitats: western Sierra Nevada. U.S. Dep. Agric. Gen. Tech. Rep. PSW-37. 439pp.

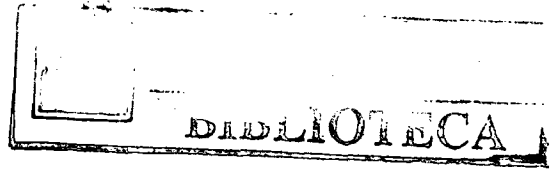
Wight, H.M. 1974. Nongame wildlife and forest management. Pages 27-38 in H.C. Black, Ed. Wildlife and forest management in the Pacific Northwest. Oregon State Univ., Sch. For., For. Res. Lab., Corvallis.





**Esta obra se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 1986 en TALLERES GRÁFICOS DE LA NACIÓN, Canal del Norte 80, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06280, México, D.F. Su tiraje fue de 1,000 ejemplares en papel Bond blanco de 75 gramos y forros en cartulina Couche Cubiertas de dos caras de 255 gramos.**

COMITE ORGANIZADOR



- 
- BIOL. GABRIEL ARRECHEA GONZALEZ  
PRESIDENTE
  - BIOL. JUAN MANUEL CHAVEZ CORTES  
SECRETARIO TECNICO
  - DR. ALFONSO GARCIA ESCOBAR  
COORDINADOR GENERAL
  - BIOL. ILIA. E. HARTASANCHEZ HERRERA  
COORDINADOR TECNICO
  - LIC. PATRICIA CHAVEZ DE ABUD  
COORDINADORA DE SERVICIOS
  - LIC. OCTAVIO TORRES SALINAS  
COORDINADOR DE AUDITORIO
  - MVZ. JAIME LOZADA SANCHEZ  
COORDINADOR DE RELACIONES PUBLICAS
  - ING. JORGE VILLARREAL GONZALEZ  
COORDINADOR ADMINISTRATIVO

COLABORADORES

---

- LIC. GILBERTO HERNANDEZ PEÑA
- BIOL. GONZALO MEDINA GONZALEZ
- MVZ. ALFONSO DE ANDA TENORIO
- BIOL. CARLOS EDUARDO NARRO F.
- BIOL. JAVIER CHIAPPA
- BIOL. ELENA AYALA ESCORZA
- BIOL. OLGA HERRERA ARENAS
- BIOL. PIA GALLINA TESSARO
- MARIA ELENA ESQUIVEL CEDILLO
- ROSA ALBA VELAZQUEZ VARGAS
- PROF. HUMBERTO SALGADO Y BONILLA