

Informe final* del Proyecto B144
Análisis de la heterogeneidad ambiental y conectividad de las áreas naturales del sur del Valle de México

Responsable: Dr. José Alejandro Velázquez Montes
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Departamento de Biología
Laboratorio de Biogeografía y Sinecología
Dirección: Circuito Exterior Ciudad Universitaria, Copilco Universidad, Coyoacán, México, DF, 04510, México
Correo electrónico: avm@hp.fciencias.unam.mx
Teléfono/Fax: Tel: 622 4833 Fax: 622 4828
Fecha de inicio: Enero 6, 1995
Fecha de término: Junio 24, 1997
Principales resultados: Base de datos, Informe final, Cartografía
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Velázquez Montes, J. A. y F. J. Romero, 1998. Análisis de la heterogeneidad ambiental y conectividad de las áreas naturales del sur del Valle de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. **Informe final SNIB-CONABIO** proyecto No. B144. México D. F.

Resumen:

La región montañosa del sur de la Cuenca de México se enmarca dentro de un lugar importante por ser el centro de la zona de transición entre las regiones Neártica y Neotropical. La gran diversidad de condiciones se ve reflejada en una alta diversidad alfa y beta. Esta conspicua diversidad ha hecho posible el establecimiento de asentamientos humanos por más de 10,000 años, entre los que destaca el imperio azteca. Durante el último siglo, no obstante, se han rebasado los límites de aprovechamiento de los recursos naturales y esto ha provocado un empobrecimiento de la biodiversidad y su respectiva baja en la calidad de vida de los habitantes de la región. El presente estudio documenta la riqueza de flora (plantas vasculares) y fauna (vertebrados terrestres) registrada en la región; analiza la situación actual de las áreas protegidas y su entorno para fines de conservación y finalmente propone una estrategia de regionalización del territorio para fines de apoyo al plan de ordenamiento ecológico del área. Esto se realizó conjuntando en una base de datos todos los registros de los grupos mencionados. Se procedió a rescatar aquellos registros que permitieran su ubicación detallada en un mapa escala 1:50,000 y posteriormente se realizó trabajo de campo para completar y verificar la definición de unidades de alto valor ambiental. Los inventarios (tanto bibliográficos como producto del trabajo de campo) fueron analizados por métodos multivariados para identificar grupos de especies diagnosticadas (endémicas y en peligro de extinción) así como su distribución. Finalmente se elaboró una regionalización del territorio con base en los análisis efectuados y con la ayuda de un sistema de información geográfica.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INFORME FINAL
B144

**Análisis de la heterogeneidad ambiental y
conectividad de las áreas naturales del sur del Valle
de México**

REPORTE FINAL DEL PROYECTO

"Análisis de la heterogeneidad ambiental y conectividad de las áreas naturales del sur del Valle de México" (B144)

Responsables

Dr. Alejandro Velázquez¹
M. en C. Francisco. J. Romero²

Colaboradores

Biól. Annemiek Adams¹
Biól. Leonardo Cabrera García¹
Biól. Nancy Castañeda Chávez²
Biól. Alejandro Corral Díaz²
Biól. Ma. Antonieta Estevez Ramírez²
Biól. Octavio Monroy Vilchis¹
Biól. Mardocheo Palma Muñoz¹
Biól. Héctor Rangel Cordero¹
Biól. Luz del Carmen Silva Pérez¹
Biól. Inez Kerkhof¹
M. Sc. Kor Stelma¹
Biól. Erna Stelma¹

Laboratorio de Biogeografía, Facultad de Ciencias, UNAM¹

Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Depto. El Hombre y su Ambiente
DCBS, UAM-Xochimilco²

Contenido

Introducción

Metodología

Resultados

I Nivel de resolución de reconocimiento (escala 1:50,000)

I.1.- Análisis de la lista general de especies (flora y fauna) de toda el área por clase, orden, familia, género y especie.

I.2- Diagnóstico corológico actual de las áreas protegidas y sus áreas circundantes.

I.3.- Área de estudio.

I.4.- Escenario de selección y distribución de especies diagnósticas

I.4.1 Definición de especies diagnósticas

I.4.2 Especies diagnósticas para toda el área de estudio

I.5.- Escenario de distribución e intensidad de actividades humanas así como de la vocación de uso de suelo y tenencia de la tierra

I.5.1 Ubicación de los asentamientos humanos

I.5.2 Estadísticas del INEGI de las Delegaciones y Municipios de interés

I.5.3 Evaluación de fragmentación

I.5.4 Análisis de fragmentación

I.6.- Modelo de corredores naturales potenciales entre áreas protegidas.

I.6.1 Identificación espacial de las principales áreas urbanas

I.6.2 Identificación de corredores potenciales conectivos entre las áreas protegidas

I.7.- Modelo de restauración ecológica de áreas seleccionadas.

I.8.- Simulación preliminar del manejo integral.

II Nivel de resolución intermedio (escala 1: 25,000)

II.9.- Escenarios de especies diagnósticas en sitios verificados

II.9.1 Escenario de distribución de especies diagnósticas en sitios verificados

III Nivel de resolución detallado (escala 1: 10,000)

III.10.- Estudios de caso: análisis de hábitat para flora y fauna silvestre

III.10.1 Zona núcleo "Chalchihuites" Corredor Biológico "Ajusco-Chichinautzin"

III.10.2 Volcanes Comalera, San Bartolo y Cerro San Bartolito

III.10.3 Parque Nacional Desierto de los Leones

III.11.- Catálogo de especies diagnósticas de la zona central.

Discusión

Literatura citada

Anexos

Introducción

El sur del Valle de México está ubicado en un lugar importante desde el punto de vista biogeográfico ya que es un área de contacto y de transición entre dos regiones biogeográficas: Neártica y Neotropical. Las condiciones del Valle de México han ofrecido condiciones favorables para el establecimiento de una gran diversidad de flora y fauna. Desde tiempos remotos el Valle de México ha sido una de las regiones más pobladas del país y actualmente la más poblada del mundo. Desde entonces, las actividades humanas han repercutido de diferentes maneras en las áreas silvestres y particularmente en la fauna y flora regional. Actualmente, la situación de los recursos naturales es deplorable, donde algunas poblaciones de animales y plantas se encuentran restringidas a bosques relictos de áreas naturales más extensas, ofreciendo un panorama poco alentador debido a la frágil situación por la que atraviesan algunas de estas especies. Estudios recientes sugerían que las zonas montañosas que rodean al Valle de México albergan alrededor de 300 especies de plantas y animales endémicas. En este estudio se identificaron 244, por medio de una revisión detallada de colecciones y bibliográfica especializada y detallada. Esto quiere decir que aproximadamente el 1.8% del germoplasma mundial se restringe a esta zona.

La región en general ha sido considerada como una provincia zoológica debido a que posee elementos ecológicos particulares. Se observó que esta región alberga un 11% de la mastofauna del país y al menos el 8% de la avifauna mexicana. Esta alta diversidad biológica animal no es sino el resultado de la alta diversidad vegetal tanto de especies endémicas como de comunidades atípicas limitadas en su distribución a esta zona, constituyendo la provincia florística Serranías Meridionales dentro de la región Mesoamericana de Montaña. Esta zona, además representa la principal fuente de recarga de los mantos acuíferos del Valle de México proporcionando una fuente de recursos, entre ellos los alimenticios donde destacan los cereales y diversos productos de origen animal, así como recursos forestales diversificados brindando una gama de bienes y servicios a los habitantes de la Ciudad de México. Debido a sus características paisajísticas y a su alta diversidad biológica, en esta región se han establecido desde hace más de 50 años áreas protegidas tales como el Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones, Parque Nacional Miguel Hidalgo "La Marquesa", el Parque Nacional del Ajusco, el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, el Corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin y el Parque Nacional Tepoztlán. Sin embargo, estas áreas no resguardan adecuadamente todos los recursos paisajísticos, florísticos y faunísticos de la región, ya que una parte importante de especies de plantas y animales no están contenidas en éstas. El deterioro producido por las actividades humanas rebasa los límites de las áreas protegidas.

Teóricamente la definición de las áreas naturales protegidas es el resultado de un análisis global principalmente de la diversidad de recursos bióticos y abióticos de una región. En la práctica esto se ha visto limitado debido a su conocimiento parcial y disciplinario, por lo que es necesario contar con evaluaciones integrales de inventarios regionales específicos que conlleven al conocimiento ecológico de la estructura y composición de las comunidades naturales (plantas, animales y humanos) que las integran. El conocimiento biológico de una área, per se, no es suficiente para generar propuestas concretas de manejo y conservación de recursos naturales. Uno de los principales problemas es la interpretación de bases de datos de tipo biológico dentro de un contexto geográfico. Una vez resuelto este primer problema se podrían diseñar propuestas y alternativas de manejo que se sustentarán bajo un marco geoecológico. Así, el objetivo general de este estudio se centró en elaborar una propuesta preliminar de plan de manejo regional que incluya las áreas naturales (protegidas y no protegidas) del sur del Valle de México. El presente reporte incluye un

análisis regional de las cinco áreas protegidas antes mencionadas en donde se exploró la factibilidad de conectarlas por medio de zonas relativamente bien conservadas o a través de restauración ecológica. La verificación e implementación de las sugerencias resultado de este estudio deben de considerarse como una tarea prioritaria.

comunidad y espec_reg. En general la base de datos para vertebrados terrestres contiene un total de 64 campo y 37 campos para plantas.

Para la realización del diagnóstico corológico actual de las áreas protegidas y sus áreas circundantes se procedió a la búsqueda de los decretos de las áreas protegidas de nuestro interés publicadas en los diarios oficiales de la federación: después de recabar y transferir la información se identificó una situación que es generalizada prácticamente para toda el área en cuestión, esta se refiere a la falta de un catastro que permita identificar la propiedad legal de cada uno de los predios incluidos en la región. De esta forma se podría aproximar a una delimitación de área preliminar para que sobre esa base integrar la información faunística y florística en un marco aerográfico.

Los criterios para la delimitación del área de estudio preliminar sobre una imagen de satélite (Landsat TM, 1991), incluyeron: (1) áreas protegidas, (2) áreas boscosas que conectan las áreas protegidas, (3) hábitats principales para especies en vías de extinción y endémicas, (4) áreas con demanda de acciones de conservación con alta probabilidad de una restauración exitosa, (5) unidades que albergan condiciones poco deterioradas por actividades humanas y (6) sitios con alto valor histórico. Por otro lado se establecieron sitios que deberían ser explícitamente excluidos, hasta donde fuera posible, tales como las áreas de cultivo permanente y zonas conurbanas o suburbios meramente dependientes de las actividades ciudadanas

Para mostrar el escenario de selección y distribución de especies diagnósticas tanto de plantas vasculares como de vertebrados terrestres; primeramente se consideró que cada especie debiera de incluir uno o más de los siguientes cinco criterios de acuerdo a las indicaciones que se mencionan en cada uno de ellos: endemismo, categorías de riesgo, indicadores de perturbación, importancia económica y características Comunidad.

Para poder mostrar cómo se encuentra la distribución e intensidad de las actividades humanas, así como la vocación de uso de suelo y tenencia de la tierra, se consultaron los libros estadísticos del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática para Población (tomados de los “Resultados definitivos y datos por AGEB urbana del XI Censo general de población y vivienda, 1990”), Panorama agropecuario (tomados del “Panorama agropecuario del VII Censo agropecuario, 1991”) y del “Anuario estadístico para el Estado de México, 1994”. Retomándose los datos para el Distrito Federal, Morelos y Estado de México; abarcando las Delegaciones y Municipios de Interés.

Para la evaluación de fragmentación se realizaron recorridos en toda el área de estudio. Los datos que se obtuvieron de campo se capturaron en el programa de cómputo *Quattro Pro para Windows*, y se emplearon para la elaboración de cuatro mapas, anexos al presente informe, los cuales se conforman de una serie de celdas que representan 500 X 500 m² en los respectivos mapas. Este tamaño de celda es el recomendado para estudios de reconocimiento forestal y esto fue necesario para corroborar las áreas potenciales de corredores conectivos entre las áreas protegidas y las posibles áreas a restaurarse. Para realizar el modelo de corredores naturales entre áreas naturales potenciales y áreas protegidas se consideró imprescindible contar con un análisis detallado sobre la distribución espacial de las áreas urbanas y conurbanas que se insertan dentro del área de estudio. Esto se realizó a partir de un análisis preliminar de una imagen de satélite (Landsat TM tomada el 17 de febrero de 1991 en BSQ). esta fue manejada en el sistema de información geográfico ERDAS.IMG, georeferenciada a la carta topográfica de INEGI (E14A49) escala 1:50,000 con

Metodología

Para poder realizar el análisis regional de las cinco áreas protegidas y cumplir con los objetivos planteados, estas se analizaron a través de tres niveles de resolución como son: escala 1:50 (XX), 1:25 000 y 1:10 000; cada una con una metodología y análisis muy particulares que pudieran permitir integrar los resultados obtenidos de este estudio.

La metodología a seguir para el nivel de resolución de reconocimiento (escala 1:50 000) fue la siguiente:

Para conocer la riqueza de especies tanto de fauna silvestre como de flora en la zona de estudio y poder elaborar la base de datos, se visitaron distintas instituciones académicas que contaran con alguna de las colecciones de las cuatro clases de vertebrados como son los mamíferos, aves, anfibios y reptiles. Cabe mencionar que no en todas las instituciones se tuvo el acceso a las colecciones y aun así, en las que se permitió el acceso se tuvo algunos problemas con la obtención de la información, ya que la mayoría condicionó el uso de estas ya que únicamente fueran utilizados para la elaboración de este proyecto y que no fuera difundida, a reserva de una previa autorización con el responsable de la colección. En total se revisaron diez colecciones que a continuación se enlistan:

- * Colección de mamíferos del Instituto de Biología, UNAM.
- * Colección de mamíferos del Museo de Zoología, Fac. Ciencias, UNAM.
- 1 Colección de mamíferos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.
- 1 Colección de mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
- 1 Colección de mamíferos del Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM.
- 1 Colección de aves del Instituto de Biología, UNAM.
- 1 Colección de aves del Museo de Zoología, Fac. Ciencias, UNAM.
- 1 Colección de aves del Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM.
- 1 Colección de anfibios y reptiles del Instituto de Biología, UNAM.
- 1 Colección de anfibios y reptiles del Museo de Zoología, Fac. Ciencias, UNAM.
- 1 Colección de anfibios y reptiles de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN

De estas colecciones se tomaron los registros que se ubicaron dentro de la zona de estudio, anotando los datos necesarios (disponibles).

En lo que se refiere a plantas, se obtuvo la información por los trabajos realizados en la zona de estudio por este equipo de trabajo que se basó en la realización de levantamientos de vegetación de acuerdo a los planteamientos propuestos por la Escuela Europea Fitosociológica Zürich-Montpellier.

La realización de las bases de datos se realizó en el programa Excel versión 5.0 que fuera compatible con el formato del programa Acces y que además el formato de la base de datos se apegara a los términos que especifica el instructivo para la conformación de bases de datos compatibles para el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Sin embargo se tuvieron que anexar nueve campos más que se consideran de importancia y así enriquecer más la BD de los cuales tres campos son utilizado tanto para fauna como para flora estos son: **sp_diag_area_est**, **sp_diag_est_caso** y tipo de vegetación, y los otros seis restantes son únicamente para plantas ya que los datos obtenidos así lo requerirán, estos son: **alt_min**, **alt_max**, **mes_reg**, **año_reg**,

proyección UTM, esferoide de Clark, 1986. Las bandas combinadas fueron de 3, 4 y 5 y 3, 2 y 7 para lograr una imagen en color verdadero y falso color respectivamente. Una vez desplegada la información se transfirió al sistema de información con el que cuenta el Laboratorio de Biogeografía: ILWIS 1.4. La imagen no fue sujeta a una clasificación espectral ya que el equipo del Laboratorio de Biogeografía no tiene la capacidad de realizar dicha tarea por falta de memoria y lectora de cintas. La imagen del área de estudio, no obstante, fue impresa y sobre ésta imagen se llevó a cabo una regionalización o clasificación manual. Esta clasificación manual fue factible gracias al amplio conocimiento de la zona lo que equivale a una clasificación espectral supervisada. Este trabajo se reforzó con la tipificación forestal realizada y presentada en la sección 5 de este informe.

Para la obtención de los corredores potenciales fue necesario contar con la información obtenida del punto anterior desplegada también sobre la imagen impresa. Para esto se siguió el siguiente procedimiento: primero se elaboró una carpeta con acetatos. Sobre el primer acetato se identificaron las áreas que se encuentran principalmente dominadas por centros urbanos, un segundo acetato el cual se transfirió la distribución corológica de las áreas protegidas y reservas forestales.

A continuación se procedió a identificar las áreas que podrían ser considerados corredores potenciales. Para la simulación preliminar del manejo integral propuesto se fundamentó en la integración de cada uno de los resultados parciales obtenidos.

La metodología a seguir para el nivel de resolución intermedio (escala 1:25 000) que comprende los escenarios de distribución de especies diagnósticas en sitios verificados se realizó primeramente seleccionando los registros de las especies diagnósticas detectadas dentro de la zona a modelar. La elaboración de escenarios siguió el procedimiento siguiente. Primero se seleccionaron los registros de las especies diagnósticas detectadas dentro de la zona a modelar. Estas especies se encuentran indicadas en las bases de datos con dos asteriscos. Posteriormente se analizó en detalle el tipo de unidades de vegetación en los que se presentaban los registros para cada una de las especies. De ahí se procedió a seleccionar el tipo de vegetación en donde cada especie aparecía con más frecuencia. Existen especies que se presentaban en más de un tipo de vegetación y por eso es que se anotaban para ambos tipos. Una vez identificados los tipos preferentes de vegetación de cada especie, se llevó a cabo una reclasificación de cada una de las unidades de vegetación que contenían dichos tipos. Esto es factible, ya que las unidades de vegetación están delimitadas por las unidades geomorfológicas, es decir que los límites son discretos. Así, se pudieron agrupar las unidades paisajísticas que incluyen una, dos y cualquier otra clase de riqueza de especies diagnósticas. Todos los mapas generados de esta tarea de modelamiento espacial se incluyen en una base de datos en un formato "TIF" para facilitar su despliegue e impresión. La elaboración original se realizó con la ayuda del paquete "ILWIS" versión 1.4.

Para el nivel de resolución detallado (escala 1:10 000), que comprende los estudios de caso los cuales son: 1) Zona núcleo "Clalchihuites" Corredor Biológico "Ajusco-Chichinautzin", 2) Volcanes Comalera, San Bartolo y Cerro San Bartolito y 3) Parque Nacional Desierto de los Leones; se realizaron trabajos de campo para verificar las especies registradas y conocer a mayor detalle los patrones de uso de hábitats de vertebrados, y para poder describir éstos, se realizó un análisis cartográfico de la topografía y la vegetación con base en mapas de uso de suelo y vegetación escala 1:50 000. Paralelamente, se llevó a cabo una fotointerpretación a partir de fotografías áreas de escala 1:16 000 a 1:20 000, para determinar la heterogeneidad ambiental a partir de la cual se delimitaron y predeterminaron los sitios de muestreo.

En campo, el tamaño de la muestra fue de 500 m² para bosques y de 5 m² para pastizales. La vegetación se describió de acuerdo con el enfoque fitosociológico de la escuela europea Zürich-Montpellier. En la zona núcleo "Chalchihuites" Corredor Biológico "Ajusco-Chichinautzin" fueron analizados 28 sitios de muestreo durante el mes de mayo justo al inicio de la época de lluvias, para los Volcanes Comalera, San Bartolo y Cerro San Bartolito se realizaron 14 levantamientos de vegetación en el mes de junio y para el Parque Nacional Desierto de los Leones el estudio de vegetación solo se analizó a partir de fotointerpretación y se corroboró en campo para elaborar un mapa de unidades de vegetación

La información que se registró en cada sitio consistió en: i) un inventario Florístico completo; ii) una estimación del porcentaje de cobertura y de la moda de altura de cada una de las especies, así como de cada estrato de la vegetación, y iii) un registro de 15 variables de aspectos físicos del ambiente y de atributos de la vegetación.

La información obtenida fue procesada y analizada por métodos de clasificación y ordenación de comunidades utilizando los programas de computación TWINSPAN y DECORANA.

En el caso de los vertebrados, para la mastofauna, se utilizaron dos tipos de metodologías en general de acuerdo a la división de mamíferos medianos y pequeños. Para los primeros, se llevaron a cabo recorridos tanto en las áreas boscosas como en los caminos y veredas. Se determinó la presencia de las especies por la técnica de indicios o registros indirectos. Cada registro fue ubicado en los mapas para su posterior evaluación respecto a los hábitats detectados y analizados, de acuerdo al método de prevalencia o frecuencia. Para los mamíferos pequeños se colocaron 30 trampas tipo Sherman en cada uno de los sitios de muestreo bajo un sistema de reticulado de cinco líneas con seis trampas en cada una de ellas y una distancia de 10 a 20 m. Posteriormente se evaluó con respecto a los hábitats descritos de la misma manera que con mamíferos medianos. En el Volcán Comalera y el Parque del Desierto de los Leones, se analizaron también el grupo de las aves las cuales fueron registradas por captura de redeo y observaciones directas, en el caso de capturas por redeo se colocaron entre 17 y 20 redes de niebla de diferente luz de malla considerando la cobertura, estratificación y variedad de la vegetación, así como la topografía. En general las redes se abrieron entre las 6:00 y 7:00 hrs. y cerrándose a las 17:30 hrs., revisándose en lapsos de 60 y 90 minutos aproximadamente. En todos los casos de capturas los organismos fueron determinados, medidos y liberados.

Un análisis herpetofaunístico se llevó a cabo en el volcán Comalera, utilizando el transecto como método con una dimensión de 1000 m de largo por 5 m de ancho.

Finalmente se hizo el análisis de la distribución y delimitación espacial de los hábitats del área de estudio así como el análisis de la fauna asociada en cada uno de los estudios de caso.

Por último la elaboración del catálogo de especies diagnósticas de la zona central se realizó en base a seleccionar aquellas especies diagnósticas que pudieran integrar dicho catálogo. Para evitar elaborar fichas sistemáticas de especies de dudosa existencia en la región (e.g., por la antigüedad del registro) se seleccionaron las especies diagnósticas de aves y mamíferos verificados y mapeados. Las fichas se elaboraron bajo un formato que permitiera servir a manera de guía de campo.

RESULTADOS

I NIVEL DE RESOLUCIÓN DE RECONOCIMIENTO (ESCALA 1:50 000)

I.1.- ANÁLISIS DE LA LISTA GENERAL DE ESPECIES (FLORA Y FAUNA) DE TODA EL ÁREA POR CLASE, ORDEN, FAMILIA, GÉNERO Y ESPECIE.

Se visitaron un total de 10 colecciones científicas para las cuatro clases de vertebrados. Se revisaron in total de 80 citas bibliográficas de las cuales se incluyeron en la base de datos las que aportaron información de registros de especies en cuanto a vertebrados terrestres y vegetación. La recopilación de información anteriormente descrita generó 667 registros de mamíferos, 607 de aves, 240 de anfibios y 513 de reptiles, dando un total de 2,027 registros de fauna para la zona de estudio.

La importancia de realizar una integración de la información tanto florística como faunística, está dada por la gran riqueza que se encuentra en esta área y por lo tanto su disposición para localizarla. En esta parte se realiza un análisis para cada uno de los grupos estudiados (plantas, anfibios, reptiles, aves y mamíferos). El resultado general son 782 especies, de las cuales corresponden a plantas un total de 450 (57.54 %) y para vertebrados terrestres 332 (42.45 %) (Fig. 1.1). De estas últimas 19 (5.72%) corresponden a anfibios, 59 (17.77%) a reptiles, 206 (62.04%) a aves, y 48 (14.45%) a mamíferos (Fig. 1.2).

De las 450 especies que se reportan para plantas, éstas representan a 75 familias y 202 géneros, de las cuales las familias mejor representadas fueron Asteraceae con 90 especies y Poaceae con 50 especies (Fig. 1.3).

De las 19 especies registradas en total para anfibios, éstos representan a 2 ordenes, 7 familias y 9 géneros, siendo el orden mejor representado el Anura con 5 familias, 5 géneros y 11 especies, las familias Leptodactylidae y Ranidae del orden Anura fueron las mejores representadas con cuatro y tres especies respectivamente, mientras que el orden Caudata la familia Plethodontidae lo es hasta con 6 especies (Fig. 1.4).

De las 59 especies registradas para reptiles, éstas incluyen a 2 ordenes, 12 familias y 34 géneros. siendo los reptiles prácticamente representados por el orden Squamata con 11 familias, 33 géneros y 58 especies. De este, la familia Colubridae fue más rica con 17 géneros de los cuales los más representativos son *Thamnophis* con 4 especies y *Rhadinaea* y *Tantilla* con 3 especies. Los demás géneros de esta familia se representan con dos o una sola especie. La familia Phrynosomatidae solo incluye a tres géneros, sin embargo fue la segunda familia más rica a nivel específico ya que está representada por 14 especies, principalmente del género *Sceloporus* (Fig. 1.5).

De las 206 especies de aves que se registran, estas quedan comprendidas en 11 ordenes, 38 familias y 120 géneros, siendo el orden mejor representado el de Passeriformes con 22 familias, 84 géneros y 135 especies, en donde la familia Emberizidae fue mejor representada con 4 subfamilias y 32

Fig. 2.1. TOTAL DE ESPECIES REGISTRADAS
(PLANTAS Y VERTEBRADOS TERRESTRES)
PARA EL AREA DE ESTUDIO

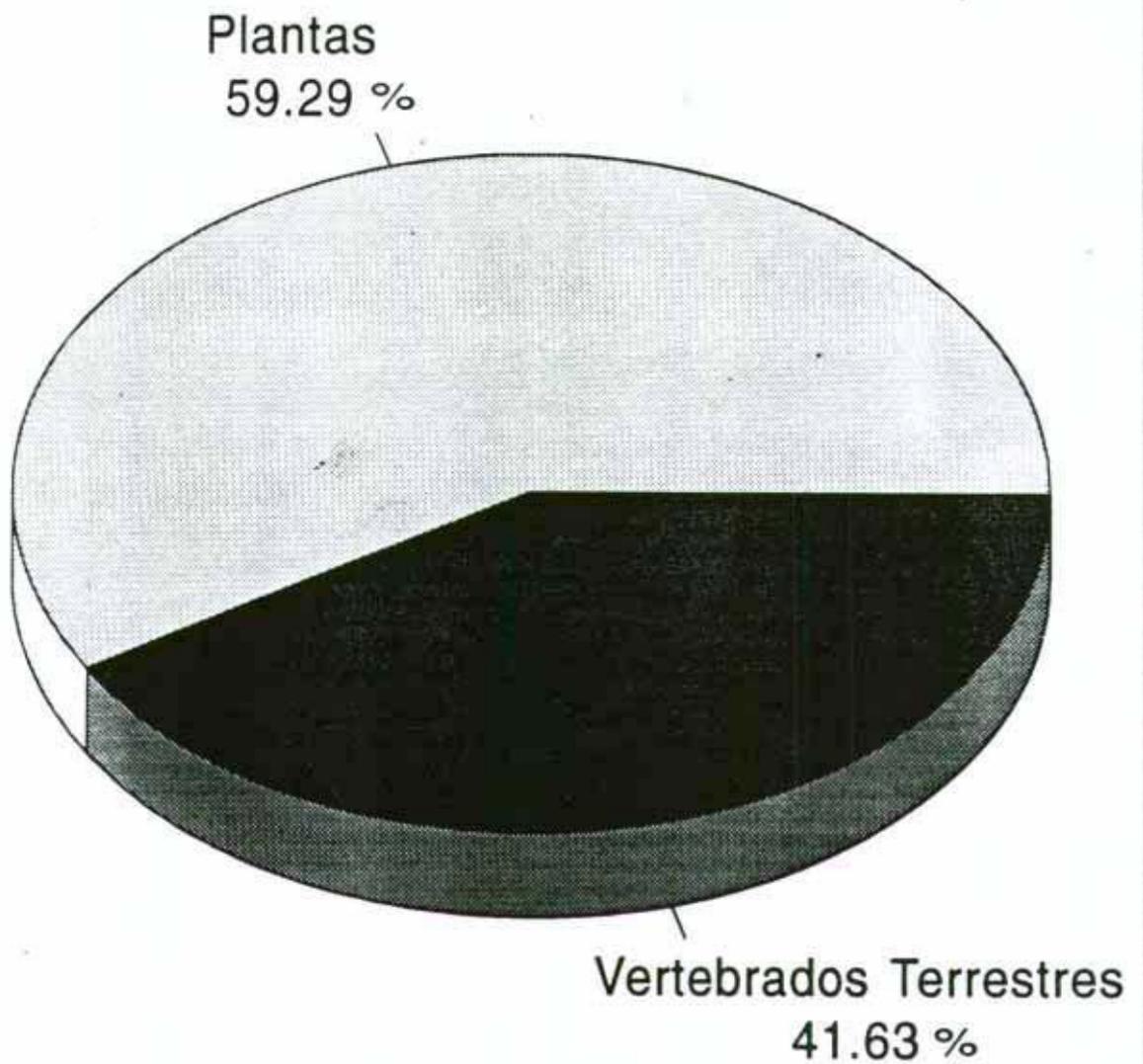


Fig. 2.2 ESPECIES DE VERTEBRADOS TERRESTRES PARA EL AREA DE ESTUDIO

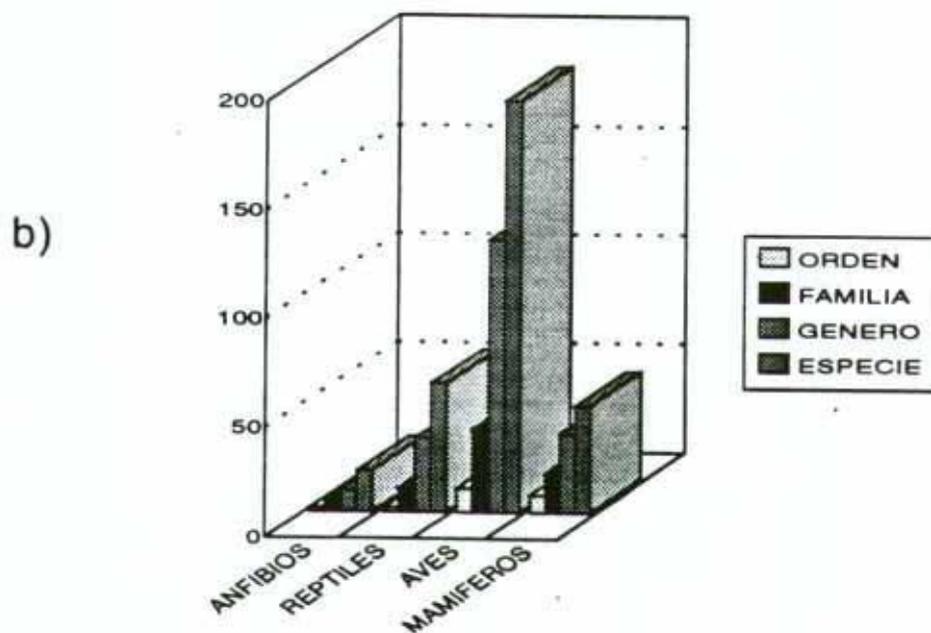
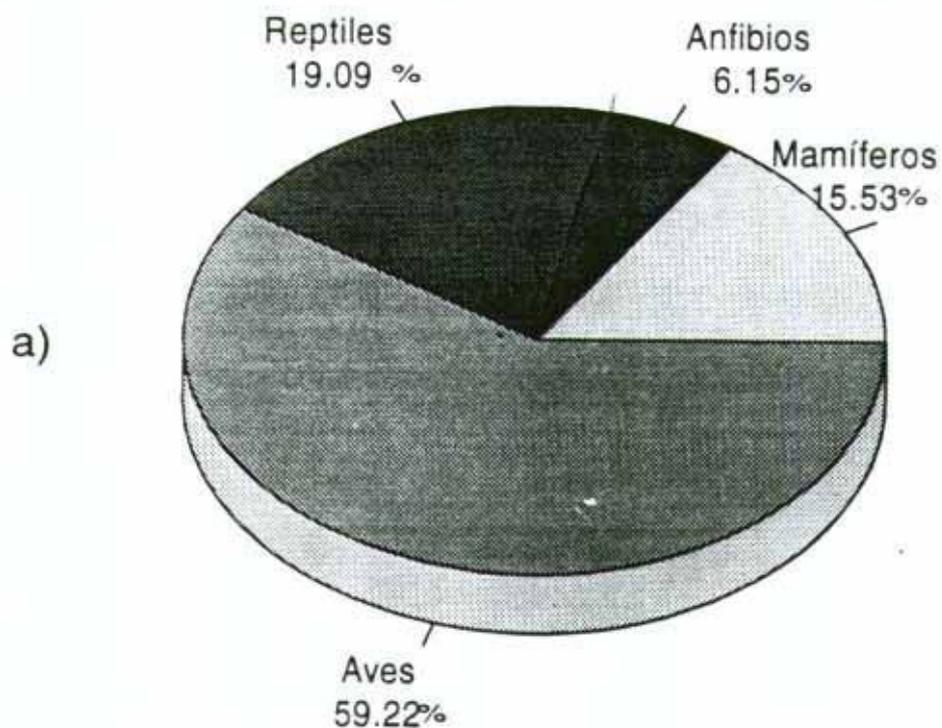
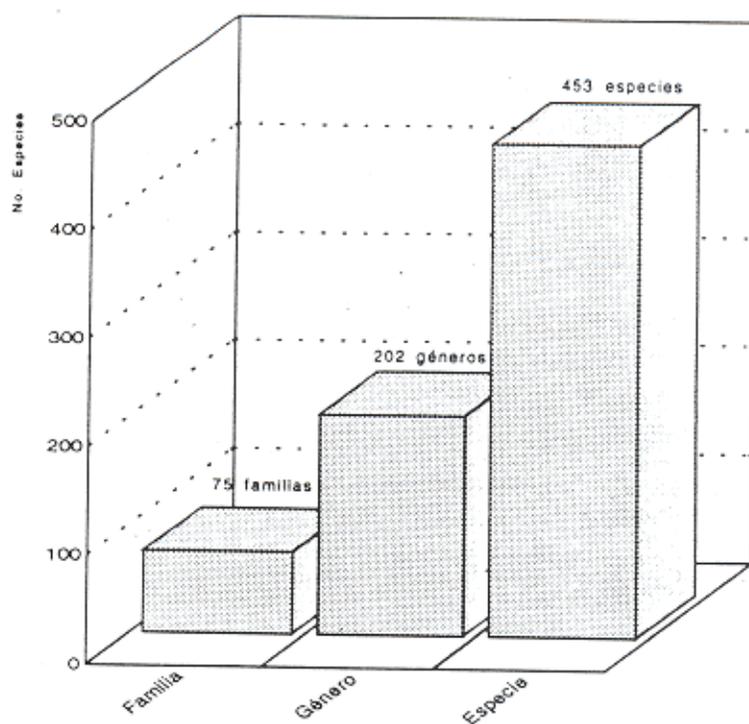
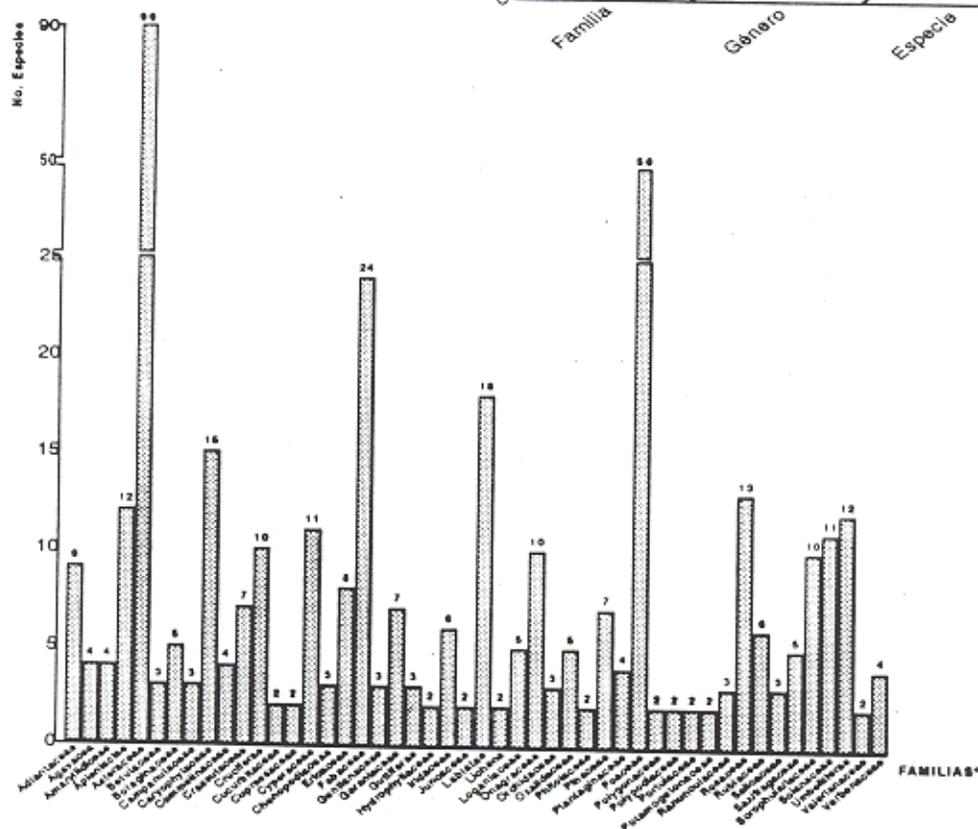


Fig. 2.3 ANALISIS DE PLANTAS REPORTADAS PARA EL SUR DEL VALLE DE MEXICO

a)



b)



*Las 28 familias restantes tienen una sola especie

Fig.2.4 ANFIBIOS REPORTADOS PARA EL SUR DEL VALLE DE MEXICO

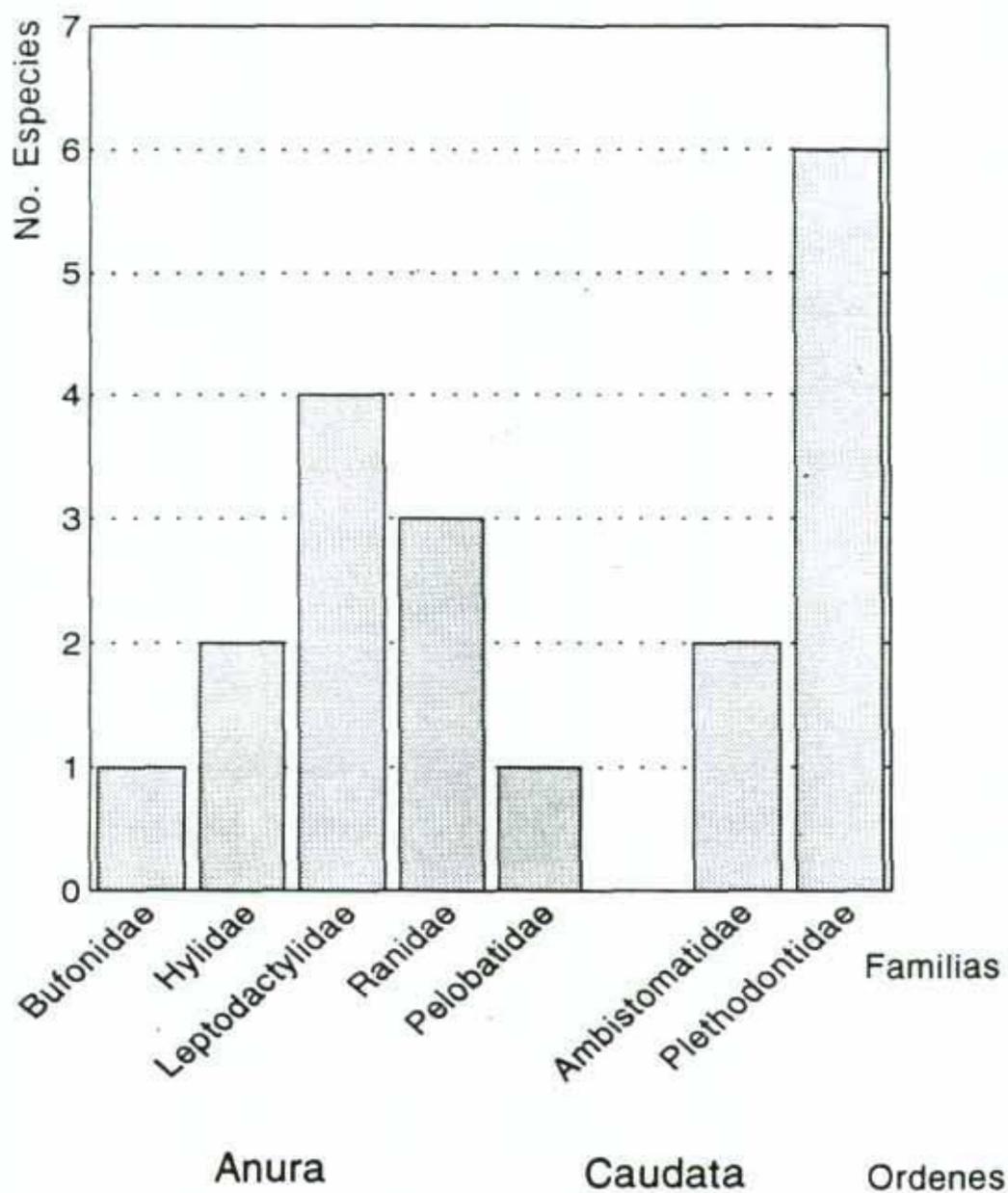


Fig.2.5 REPTILES REPORTADOS PARA EL SUR DEL VALLE DE MEXICO

ORDEN SQUAMATA

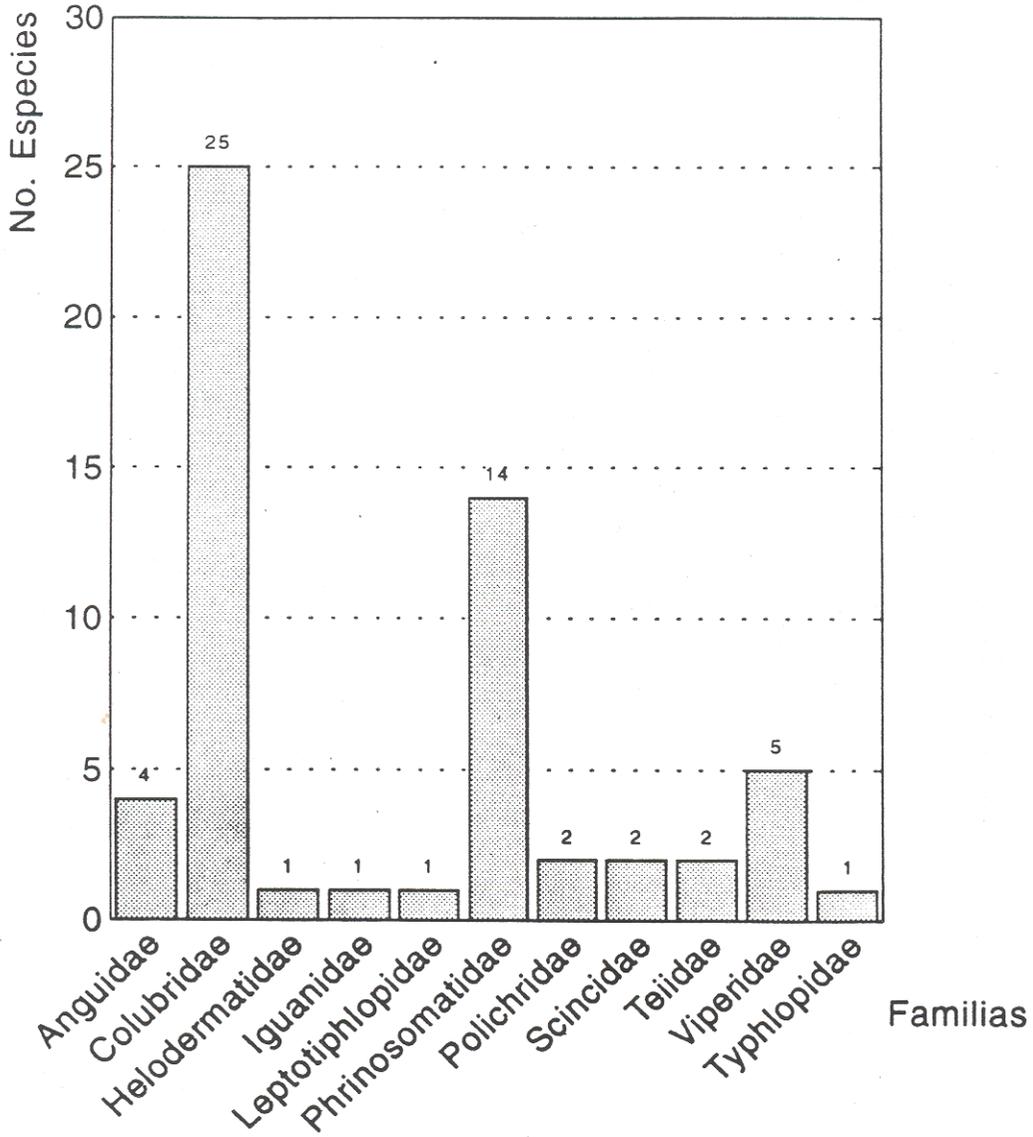


Fig. 2.6a. AVES REPORTADAS PARA EL SUR DEL VALLE DE MEXICO

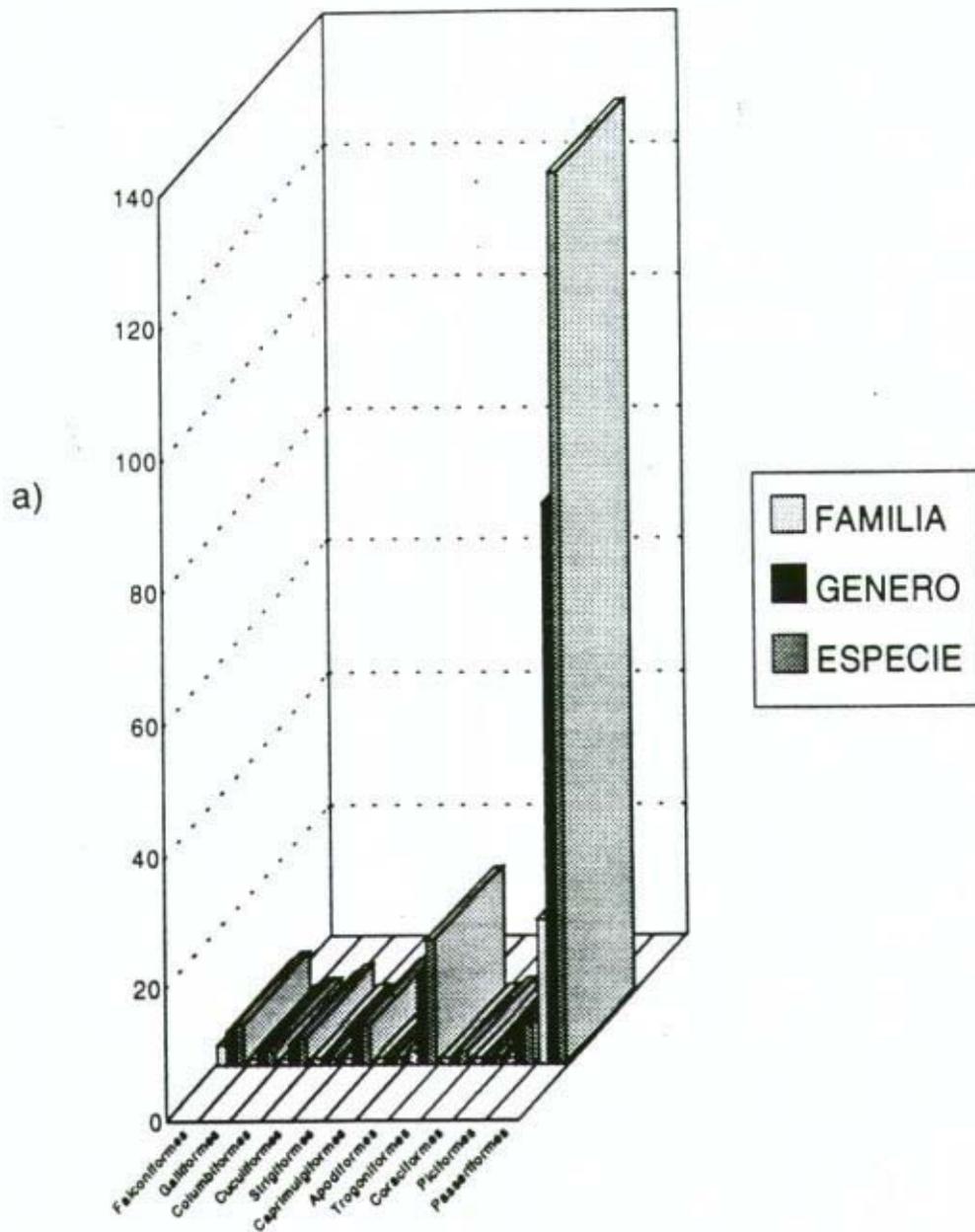


Fig. 2.6b. AVES REPORTADAS PARA EL SUR DEL VALLE DE MEXICO

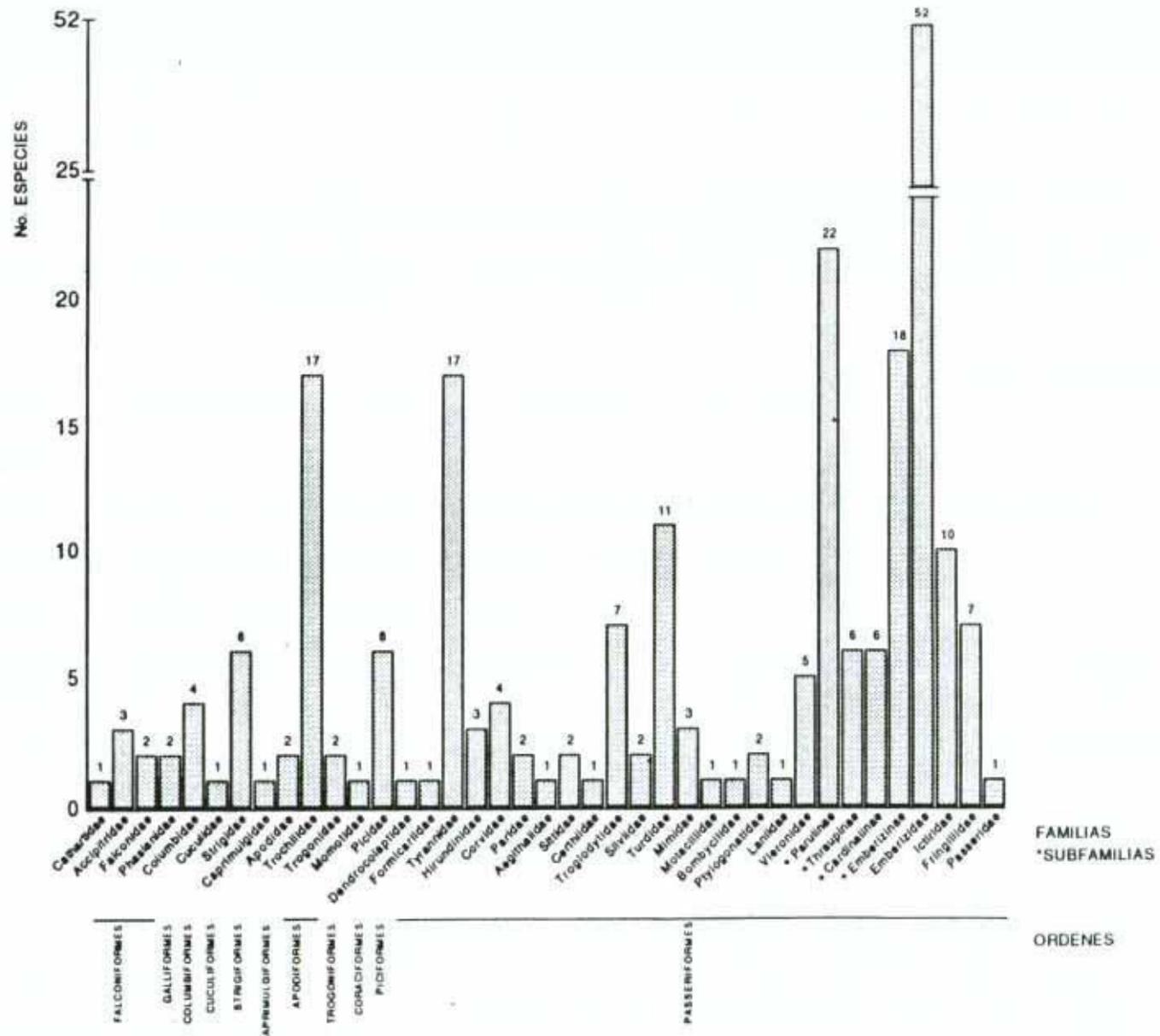
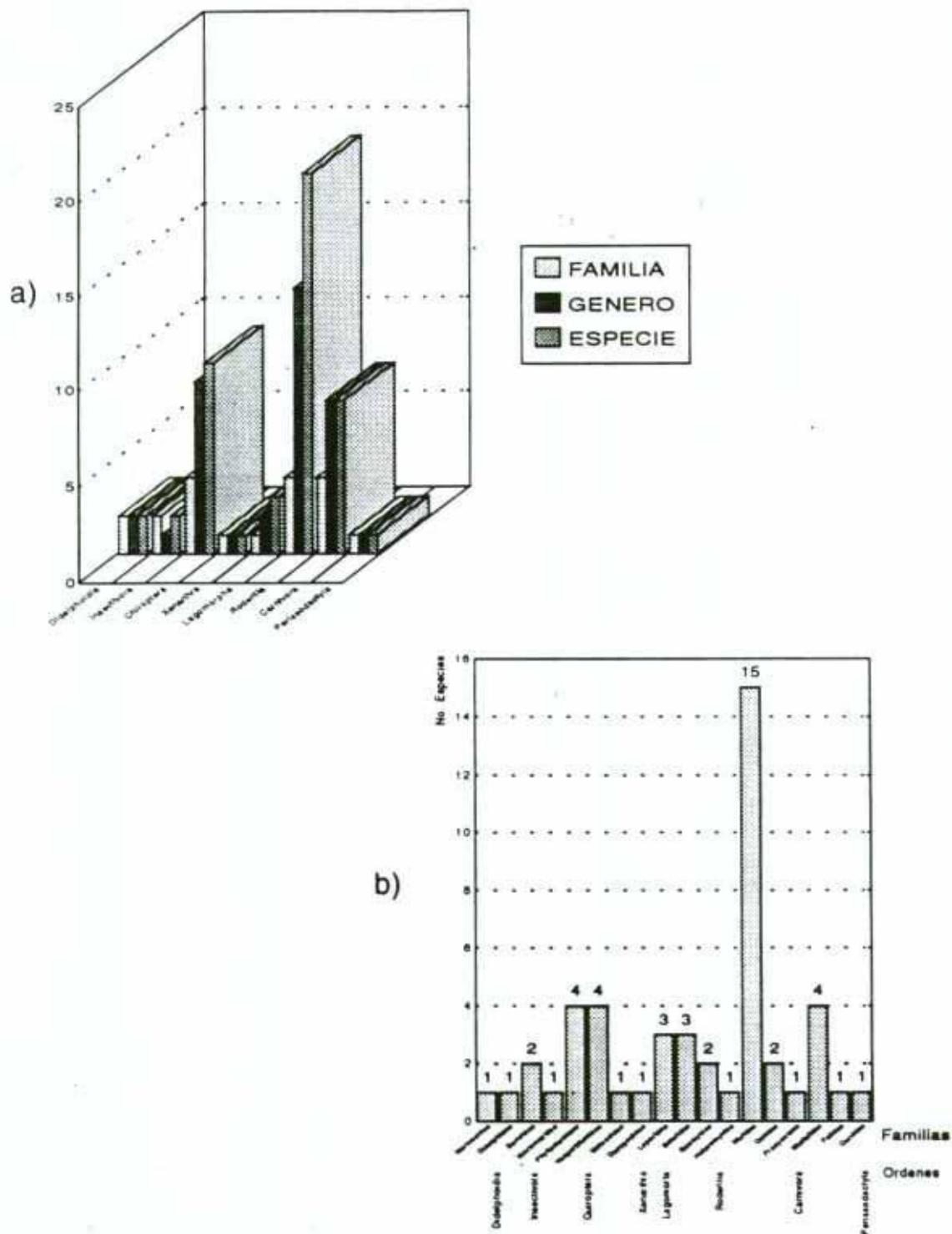


Fig. 2.7 ANALISIS DE MAMIFEROS REPORTADOS PARA EL SUR DEL VALLE DE MEXICO



géneros de los cuales los más representativos son *Piranga* con 5 especies y *Vermivora* con 4 especies cada una. La subfamilia Parulinae es la más representativa de los cuatro con 22 especies comprendidas en 14 géneros. Otra familia importante de este mismo orden es Tyrannidae con 17 especies y 8 géneros de los cuales el mejor representado es *Empidonax* con ocho especies: le sigue en importancia de riqueza las familias Turdidae e Icteridae con 11 y 10 especies respectivamente. Otra familia sobresaliente es Trochilidae del orden Apodiformes, la cual está representada por 11 géneros y 17 especies. Los demás ordenes y familias están representados en general por menos de 10 especies (Figs. 1.6 y 1.7).

De las 48 especies de mamíferos registradas, estas quedan comprendidas en 8 ordenes, 18 familias y 36 géneros, siendo el orden mejor representado el Rodentia con 4 familias, 12 géneros y 21 especies, donde la familia Muridae es la más importante con 7 géneros de los cuales los más representativos son: *Peromyscus* con 6 especies, seguida de *Reithrodontomys* con 4 especies. Cabe mencionar que aunque los ordenes Chiroptera y Carnivora no presentaron muchas especies, éstos sin embargo, se registraron 4 familias en cada uno, siendo las mejores representadas para el orden Chiroptera la familia Phyllostomatidae y Vespertilionidae con 4 y 3 géneros respectivamente y 4 especies en cada una, y para el orden Carnivora la familia Mustelidae con 4 géneros y 5 especies (Fig. 1.8).

En su conjunto, esta recopilación constituye la diversidad tanto florística como faunística hasta el momento registrada para el sur del Valle de México.

I.2.- DIAGNOSTICO COROLOGICO ACTUAL DE LAS AREAS PROTEGIDAS Y SUS AREAS CIRCUNDANTES.

Uno de los resultados finales planteados para este proyecto sería la delimitación de un área que, por sus características, permitiera la vinculación de áreas protegidas por medio de corredores. La zona de estudio se localiza al sur de la Ciudad de México abarcando una parte del Estado de México, Estado de Morelos y el Distrito Federal. Esta zona incluye toda la región boscosa del sur del Valle de México y que circunscribe a las áreas protegidas: Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones, Parque Nacional Miguel Hidalgo "La Marquesa", Parque Nacional Tepozteco, Corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin, Parque Nacional Ajusco y Parque Nacional Lagunas de Zempoala, así como las reservas forestales de los volcanes Tláloc y Pelado.

Dado que existen diversos textos que describen de manera detallada a cada una de las áreas protegidas mencionadas arriba, este reporte no pretende profundizar en lo mismo. A continuación se incluye, no obstante, un cuadro comparativo (Cuadro 2.1) que permite visualizar las principales características de estas áreas. Por otro lado se presenta a manera de apéndice un mapa base que muestra la distribución geográfica de cada una de las áreas protegidas dentro de la zona de estudio (Anexo 2).

I.3.- ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio preliminar se ubicó entre los 90° 57' y 99° 25' longitud oeste y 18° 57' v 19° 20' latitud norte, en la zona central del Eje Neovolcánico Transversal. Esta es una de las zonas con

CUADRO 3.1: Áreas protegidas bajo algún decreto dentro del área de estudio

ÁREA PROTEGIDA	FECHA DE DECRETO*	SUPERFICIE
- Cumbres del Ajusco	23 de septiembre de 1936	920
- Desierto de los Leones	27 de noviembre de 1917	1866
- Lagunas de Zempoala	27 de noviembre de 1936	4669
- El Tepozteco	22 de enero de 1957	24000
- Corredor Ajusco-Chichinautzin	?	?
Zona Protectora Forestal Bosques de la Cañada de Contreras	25 de mayo de 1932	3100
Zona Protectora Forestal vertientes y planicies de la Cuenca de México	24 de junio de 1923	?
Zona Protectora Forestal para la Ciudad de México	24 de mayo de 1949	?

*Diario oficial

mayor diversidad biológica del país y esto se acentúa por la gran cantidad de elevaciones dentro de las cuales destaca el Volcán Ajusco con una altitud de 3,970 m.s.n.m. La parte con menor elevación se localiza en la parte sur de la Sierra Chichinautzin a los 2,300 m.s.n.m. Esta área cubre una superficie de ca. 1,000 km². Al norte se localiza la Ciudad de México, al sur Cuernavaca y al oeste Toluca. La demanda de productos agrícolas de estas ciudades ha promovido que importantes áreas de vocación forestal sean transformadas en zonas agrícolas o silvipastoriles. Esto, entre otras actividades asociadas, han ocasionado que grandes áreas experimentan erosión severa y por ende la pérdida irreparable de la capacidad productiva. La gran riqueza biológica de la zona ha encontrado refugio en pequeños espacios o fragmentos que actualmente pueden considerarse relictos. No obstante, un buen porcentaje de la biodiversidad original aún se encuentra reportada para dicha zona y de aquí la importancia biogeográfica de la zona, ya que alberga elementos de origen norteco del sur y autóctonos. Para ilustrar esto se puede citar que el área escogida alberga aproximadamente el 18% de las especies de la mastofauna mexicana y al menos el 10% de la avifauna.

La estructura geológica del área es producto de la intensa y continua actividad volcánica que se ha venido presentando en la región. Por esto la litología predominante es de material basáltico donde la formación de suelos ha sido lenta. Los tipos de suelo dominantes son los litosoles, andosoles y cambisoles. Estos en general son poco profundos y permeables. Otros de los suelos encontrados son los regosoles, característicos de conos piroclásticos, los faesoles, en los pies de monte, y los histosoles y acrisoles presentes dentro de la formación del malpaís. Las formas del terreno son muy diversas entre las que destacan los malpaíses, los derrames de lava recientes y sepultados, los conos de piroclastos, los pie de monte, cañadas y planicies. El clima predominante es templado húmedo y subhúmedo con lluvias de junio a octubre principalmente (Fig. 3.1). La alta permeabilidad de los suelos favorece la adsorción de gran cantidad de agua de lluvia que finalmente pasa a la recarga de los mantos freáticos del Valle de México. Se ha estimado que cerca del 55% del agua potable de la Ciudad de México proviene de esta región (Mazan com. pers.)

El Guarda (3000 m)

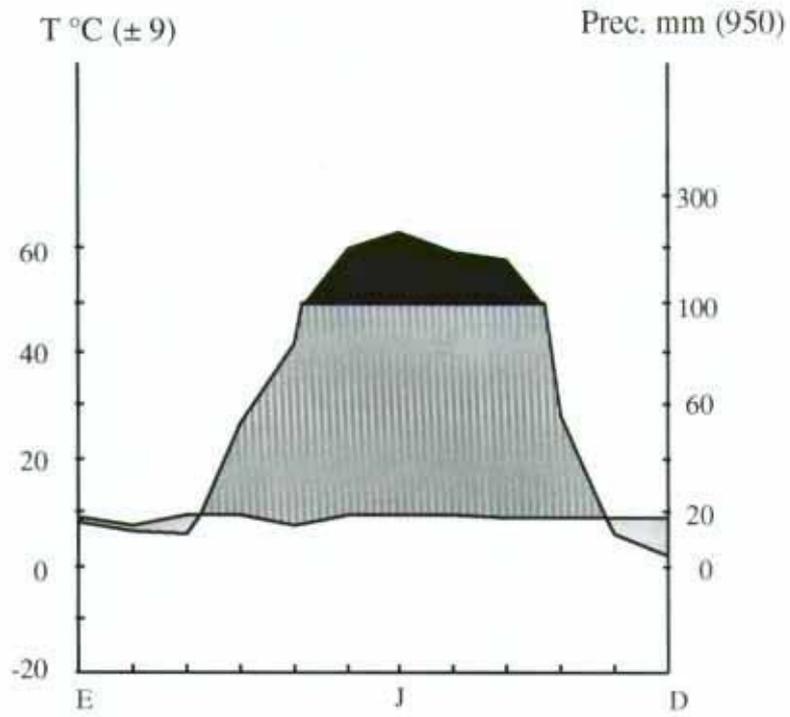


Figura 3.1 Climograma del la Estación Climatológica “El Guarda”.

I.4.- ESCENARIO DE SELECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES DIAGNÓSTICAS

I.4.1 Definición de especies diagnósticas

Endemismo.- Se consideró a aquellas especies en las que su área de distribución natural se encuentra circunscrita dentro del territorio nacional (NOM-059-ECOL-1994, Diario Oficial del 16 de mayo de 1994).

En el caso de las aves, se tomó en cuenta la categoría de *cuasiendémicas* (sensu Navarro y Benítez, 1993), la que se refiere a especies que han expandido su área de distribución original (dentro de nuestro territorio nacional) tanto hacia el sur de Estados Unidos de Norteamérica, como hacia el norte de Guatemala.

Para la vegetación se utilizó este término para abarcar a las especies exclusivas de la región de estudio, y el subendémico para aquellas especies que extienden su área de distribución fuera de la zona de estudio (sensu Rzedowski y Rzedowski, 1993).

Para anfibios y reptiles se consideró lo señalado por Flores-Villela y Gérez (1993).

Categorías de riesgo.- Las categorías de las especies amenazadas actualmente en uso en los Libros Rojos y Listas Rojas han perdurado con algunas modificaciones por casi 30 años. Desde su inicio estas categorías han sido amplia e internacionalmente reconocidas. Dichas categorías proveen un método Fácil y ampliamente comprendido para resaltar aquellas especies con mayor riesgo de extinción, para centrar la atención en las medidas de conservación diseñadas para protegerlas (UICN, 1994). A continuación se presentan las categorías utilizadas en el presente trabajo:

En peligro de extinción: Taxa en donde su sobrevivencia es improbable si los factores causales siguen operando (según UICN, 1982). Las especies que se encuentren reducidas numéricamente hasta un nivel crítico y cuyo hábitat ha experimentado una reducción drástica, considerándoseles en peligro inmediato de desaparecer (NOM-059-ECOL - 1994).

Amenazada o Vulnerable: Taxa que probablemente pasen a la categoría anterior en un futuro cercano si los factores causales continúan operando.

Rara: Taxa con pequeñas poblaciones que no están en la categoría de en peligro de extinción o vulnerable, pero están en riesgo.

Protección Especial: Abarca a aquellas especies que deben quedar bajo una reglamentación específica a fin de limitar su explotación (NOM-059-ECOL - 1994).

En el caso particular de la flora, también se utilizaron las siguientes categorías: *Aparentemente ya no existe en la región:* en donde quedan comprendidas las especies que fueron registradas en el área en los siglos XVIII, XIX y principios del presente, y que no han sido nuevamente colectados (Rzedowski y Rzedowski, 1993).

Indicadoras de perturbación: Son las especies que se desarrollan en un hábitat que ha sido alterado o modificado por causas principalmente de origen antropogénico (talas. incendios. etc.). Se utilizó de manera principal, la información oficial más reciente, como es la NOM-059-ECOL - 1994 (Diario Oficial de 16 de Mayo de 1994), Categorías de las Listas Rojas (UICN, 1994 y The UICN Mammal Red Data Book, 1982). De manera complementaria se consideraron las listas de CIPAMEX (1988 y 1993); CITES I, II y III (1995); Flores-Villela y Gérez (1993).

Importancia Económica.- Las especies de flora y fauna que son utilizadas (madera, ornato, alimentación, medicinal, etc.) y que tienen repercusión en beneficios económicos para quien las explota, fueron seleccionadas bajo la información oficial disponible: Calendario que establece el calendario de captura, transporte y aprovechamiento racional de aves canoras y de ornato, para las temporadas 1995-96-97 (Secretaría de Medio Ambiente. Recursos Naturales y Pesca; Diario Oficial del 27 de Julio de 1995). Calendario Cinegético de agosto 1994-Abril de 1995 (SEDESOL, 1995). En el caso de la flora se consideró a las especies cultivadas y/o aprovechadas a gran escala, principalmente las maderables y las de importancia alimenticia.

Características de una comunidad vegetal.- Se consideran aquellas especies vegetales que por su dominancia indican claramente las relaciones ecológicas y son utilizadas para organizar las unidades vegetales en comunidades.

1.4.2 Especies diagnósticas para toda el área de estudio

Plantas vasculares

En el área de estudio se determinó un total de 83 especies diagnósticas (Cuadro 4.1). Estas se encuentran distribuidas en 63 géneros y 29 familias. La familia mejor representada es la Asteraceae con 17 especies, lo que representa el 3.75% del total, siguiendo en orden de importancia la Poaceae con 16 especies (3.53%), la Cruciferae con 5 especies, la Caryophyllaceae, Fabaceae y Pinaceae con 4 especies (0.88%) ; las demás presentan entre 1 y 3 especies (Fig. 4.1).

El número total de especies diagnósticas representa el 18.32% del total de las especies reportadas para el área de estudio (Fig. 4.2).

En cuanto a la representatividad específica por categoría de especie diagnóstica, primeramente se obtuvo que 35 especies (42%) son características de una comunidad, 4 especies (5%) son de Importancia Económica, 13 especies (16%) son consideradas Raras, 2 especies (2.4%) son Vulnerables, 1 especie se encuentra Amenazada (1.20%) y 2 especies (2.4%) aparentemente ya no existen en la región; así también existen 4 especies Subendémicas (5%) y 38 especies (46 %), cerca de la mitad de las especies diagnósticas son Indicadoras de Perturbación (Fig. 4.3).

Anfibios

Para la localidad de estudio se encontró un total de 12 especies diagnósticas (Cuadro 4.2). Estas se encuentran distribuidas en 6 géneros y 5 familias. La familia mejor representada fue la Plethodontidae con 5 especies (42%), el resto de las familias presentan entre dos y una especie (Fig.

Cuadro 4.1 ESPECIES DIAGNOSTICAS DE PLANTAS VASCULARES DEL AREA DE ESTUDIO

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	AUTOR	VEGETACION			CAT. RIESGO	ENDEMICA	IND. PERTURB.	FUENTE
				C. DE COM.	T. ECO.					
Amaryllidaceae	Furcraea	bedinghausii	C. Koch	X			AMENAZADA	SUBENDEMICA		Nom-059-Ecol-1994
Asteraceae	Baccharis	conferta	Kunth	X					X	Rzedowski, 1978
Asteraceae	Bidens	odorata	Cav.						X	Villegas, 1979
Asteraceae	Brickellia	scoparia	(DC.) Gray				RARA			Rzedowski y Rzedowski 1993
Asteraceae	Castilleja	arvensis	Beneth	X						
Asteraceae	Dhalia	merckii	Lehm.	X						
Asteraceae	Galinosa	parviflora	Cav.							
Asteraceae	Gnaphalium	americanum	Mill. Chal.						X	Holm, 1979 y Villegas, 1979
Asteraceae	Sabazia	humilis	(Kunth.) Cass						X	Holm, 1979
Asteraceae	Senecio	angulifolius	DC.	X					X	Villegas, 1979
Asteraceae	Senecio	barba-johannis	DC.	X					X	Rzedowski, 1978
Asteraceae	Senecio	callosus	Sch. Bip.	X					X	Rzedowski, 1978
Asteraceae	Senecio	cineraroides	Kunth						X	Rzedowski, 1978
Asteraceae	Senecio	platanifolius	Benth.						X	Rzedowski, 1978
Asteraceae	Sonchus	asper	(L.) All.						X	Rzedowski, 1978
Asteraceae	Sonchus	oleraceus	L.						X	Holm, 1979
Asteraceae	Taraxacum	officinale	Weber						X	Holm, 1979 y Villegas, 1979
Asteraceae	Verbesina	oncophora	Rob. & Seat.						X	Holm, 1979
Betulaceae	Alnus	firmifolia	Fern.	X					X	Rzedowski, 1978
Boraginaceae	Lithospermum	calycosum	(Macbride) Johns. t				RARA			Rzedowski y Rzedowski 1993
Cactaceae	Opuntia	streptacantha	Lemaire	X	X					
Caryophyllaceae	Arenaria	paludicola	Robin				AP. YA NO EXISTE			
Caryophyllaceae	Cerastium	brachypodium	(Engelm) Robins				RARA			Rzedowski y Rzedowski 1993
Caryophyllaceae	Cerastium	molle	Kanth				RARA			Rzedowski y Rzedowski 1993
Caryophyllaceae	Cerastium	orthales	Schl.							Rzedowski y Rzedowski 1993
Chenopodiaceae	Beta	vulgaria	L.					SUBENDEMICA		
Chenopodiaceae	Chenopodium	graveolens	Willd.						X	Holm, 1979
Chenopodiaceae	Chenopodium	murale	L.						X	Villegas, 1979
Crasulaceae	Sedum	oxypetalum	Kunth	X					X	Villegas, 1979
Cruciferaeae	Brassica	campestris	L.							
Cruciferaeae	Draba	nivicola	Rose.						X	Holm, 1979 y Villegas, 1979
Cruciferaeae	Lepidium	virginicum	L.					SUBENDEMICA		Rzedowski y Rzedowski 1993
Cruciferae	Capsella	bursa-pastoris	(L.) Crantz.						X	Holm, 1979 y Villegas, 1979
Cruciferae	Sisymbrium	irio	L.						X	Villegas, 1979
Cupressaceae	Juniperus	monticola	Martinez	X					X	Villegas, 1979
Cyperaceae	Cyperus	sesleroides	Kunth							
Fabaceae	Astragalus	tolucanus	Rob. & Seat.						X	Holm, 1979
Fabaceae	Lupinus	montanus	Kunth	X				SUBENDEMICA		Rzedowski y Rzedowski 1993
Fabaceae	Lupinus	campestris	Cham. et Sch.				RARA		X	Rzedowski, 1978
Fabaceae	Melilotus	indicus	(L.) All.						X	Rzedowski y Rzedowski 1993
Gentianaceae	Gentiana	spathacea	Kunth				RARA		X	Villegas, 1979
Geraniaceae	Erodium	cicutarium	(L.) L'Hérit							Nom-059-Ecol-1994
Labiatae	Salvia	mexicana	L.						X	Holm, 1979
Labiatae	Stachys	agraria	Cham. & Schl.						X	Holm, 1979
Loganiaceae	Buddleia	cordata	Kunth						X	Holm, 1979
Loganiaceae	Buddleia	parviflora	Kunth						X	Rzedowski, 1978
Onagraceae	Lopezia	racemosa	Cav.						X	Rzedowski, 1978
Oxalidaceae	Oxalis	corniculata	L.						X	Villegas, 1979
Pinaceae	Abies	religiosa	Schl.	X					X	Holm, 1979
Pinaceae	Pinus	hartwegii	Lindl.	X	X					
Pinaceae	Pinus	montezumae	Lamb.	X	X					
Pinaceae	Pinus	patula	Schl. & Cham.				RARA			
Poaceae	Avena	sativa	L.	X	X					Rzedowski y Rzedowski 1993
Poaceae	Bromus	cannatus	Hook. & Arn.							
Poaceae	Calamagrostis	tolucensis	Kunth	X					X	Villegas, 1979
Poaceae	Cinna	poriformis	(Kunth.) Scribn & Me	X						
Poaceae	Festuca	tolucensis	Kunth	X						
Poaceae	Festuca	amplissima	Rupr. ex Four	X					X	Rzedowski, 1978
Poaceae	Festuca	livida	Kunth				RARA		X	Rzedowski, 1978
Poaceae	Muhlenbergia	macroura	Kunth	X					X	Rzedowski y Rzedowski 1993
Poaceae	Muhlenbergia	quadridentata	Kunth	X					X	Rzedowski, 1978
Poaceae	Muhlenbergia	ramulosa	(Kunth) Swallen	X					X	Rzedowski, 1978
Poaceae	Poa	annua	L.							
Poaceae	Stipa	ichu	(Huiz & Pavón) Kunth	X					X	Holm, 1979 y Villegas, 1979
Poaceae	Trisetum	altigujum	(Four.) Scribn	X						
Poaceae	Trisetum	spicatum	(L.) Richt	X						
Poaceae	Vulpia	myuros	(L.) Gmel.	X						
Poaceae	Zea	mays	L.	X	X					
Polytrichaceae	Polytrichum	juniperinum	Hedw.	X						
Potamogetonaceae	Potamogeton	ilkoensis	Morong.	X						
Resedaceae	Reseda	luteola	L.				AP. YA NO EXISTE			Rzedowski y Rzedowski 1993
Rosaceae	Achillea	procumbens	Rose.	X					X	Villegas, 1979
Rosaceae	Potentilla	candicans	H. et B.	X						
Rubiaceae	Galium	seatonii	Greenm.							
Salicaceae	Salix	cana	Mart. et Gal.				RARA			Rzedowski y Rzedowski 1993
Salicaceae	Salix	oxilepis	Schn.	X			VULNERABLE	SUBENDEMICA		Rzedowski y Rzedowski, 1993
Salicaceae	Salix	paradoxa	Kunth							
Saxifragaceae	Ribes	microphyllum	Kunth				RARA			Rzedowski y Rzedowski 1993
Scrophulariaceae	Pedicularis	orizabae	Cham. & Schl.				RARA			Rzedowski y Rzedowski 1993
Scrophulariaceae	Sibthorpia	repens	(Mutis ex L.f.) O.				RARA			Rzedowski y Rzedowski 1993
Thuidiaceae	Thuidium	delicatulum	(Hedw.) Mitt.	X						
Umbelliferaeae	Angelica	nelsonii	Coult. et Rose							
Umbelliferae	Eryngium	carinae	Desf.	X			VULNERABLE			Rzedowski y Rzedowski 1993

NOTA: Para los objetivos de este trabajo, las especies diagnósticas son aquellas que cubren uno o más de los siguientes cinco criterios indicados en la parte superior de este cuadro: (1) características de una comunidad vegetal; (2) importancia económica; (3) categorías de riesgo; (4) endemismo; y (5) indicadoras de perturbación (ver inciso 4.1 de este trabajo).

Fig. 4.1 FAMILIAS REPRESENTATIVAS DE LAS PLANTAS DIAGNOSTICAS DEL SUR DEL VALLE DE MEXICO

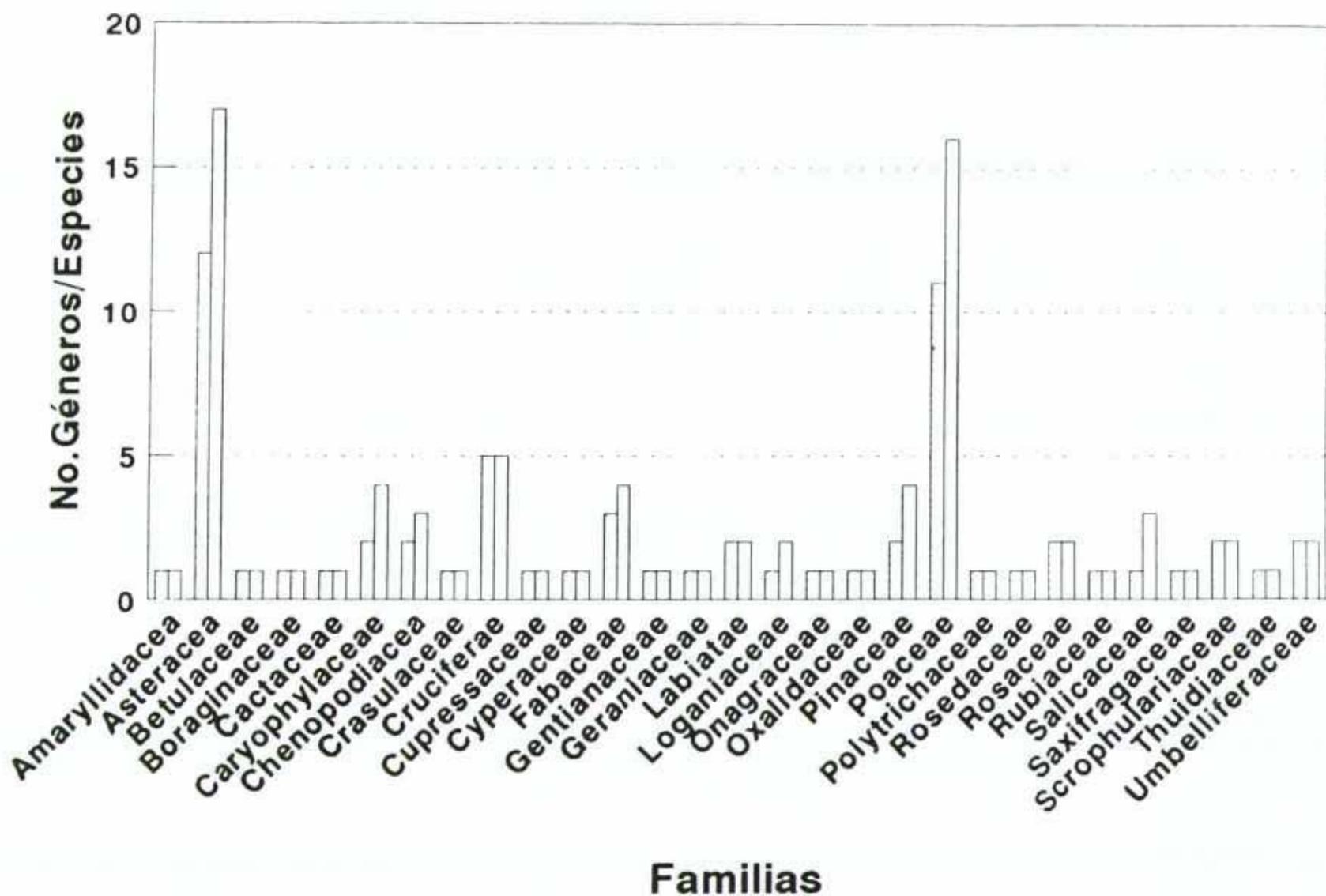


Fig. 4.2 REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES DIAGNOSTICAS DE PLANTAS

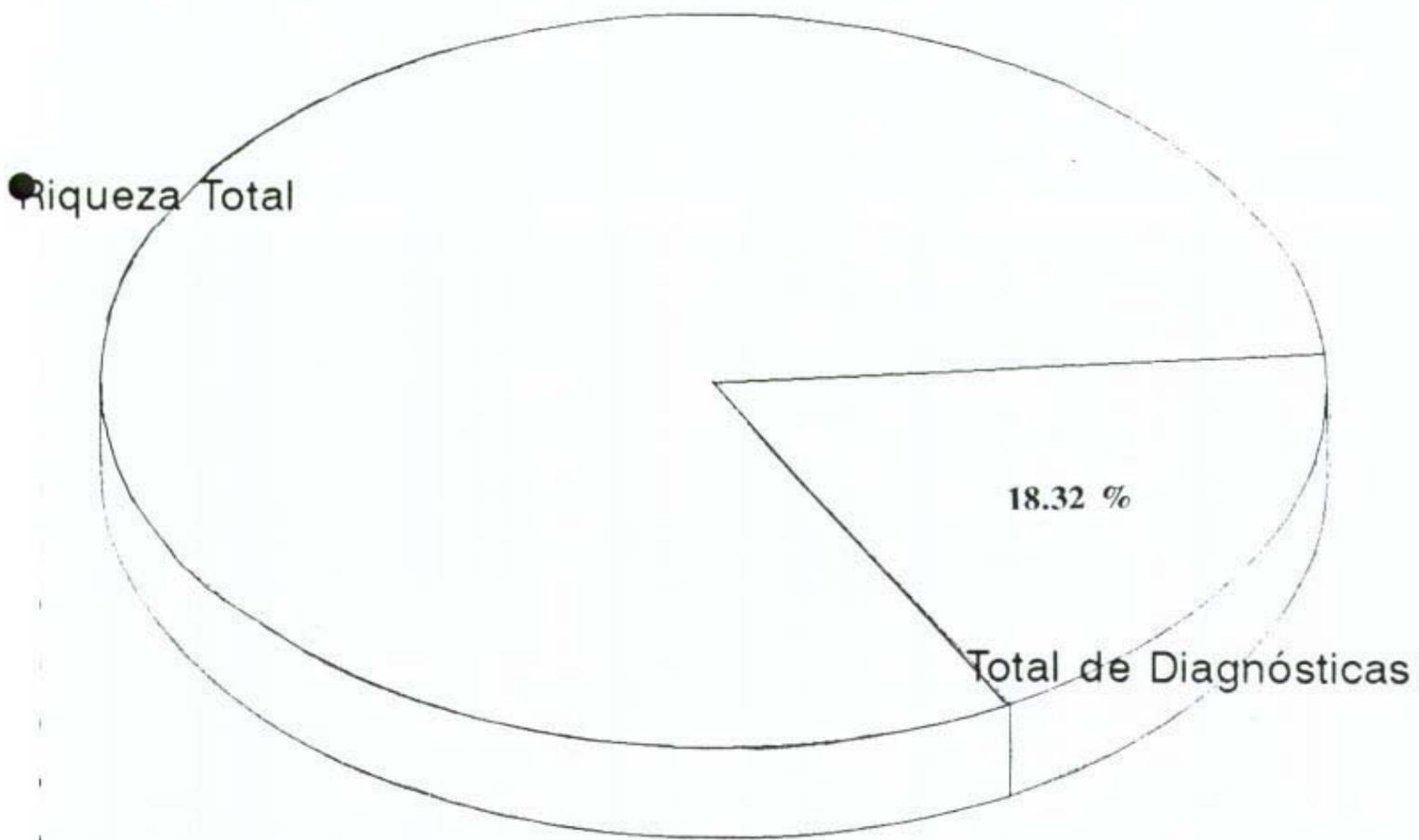
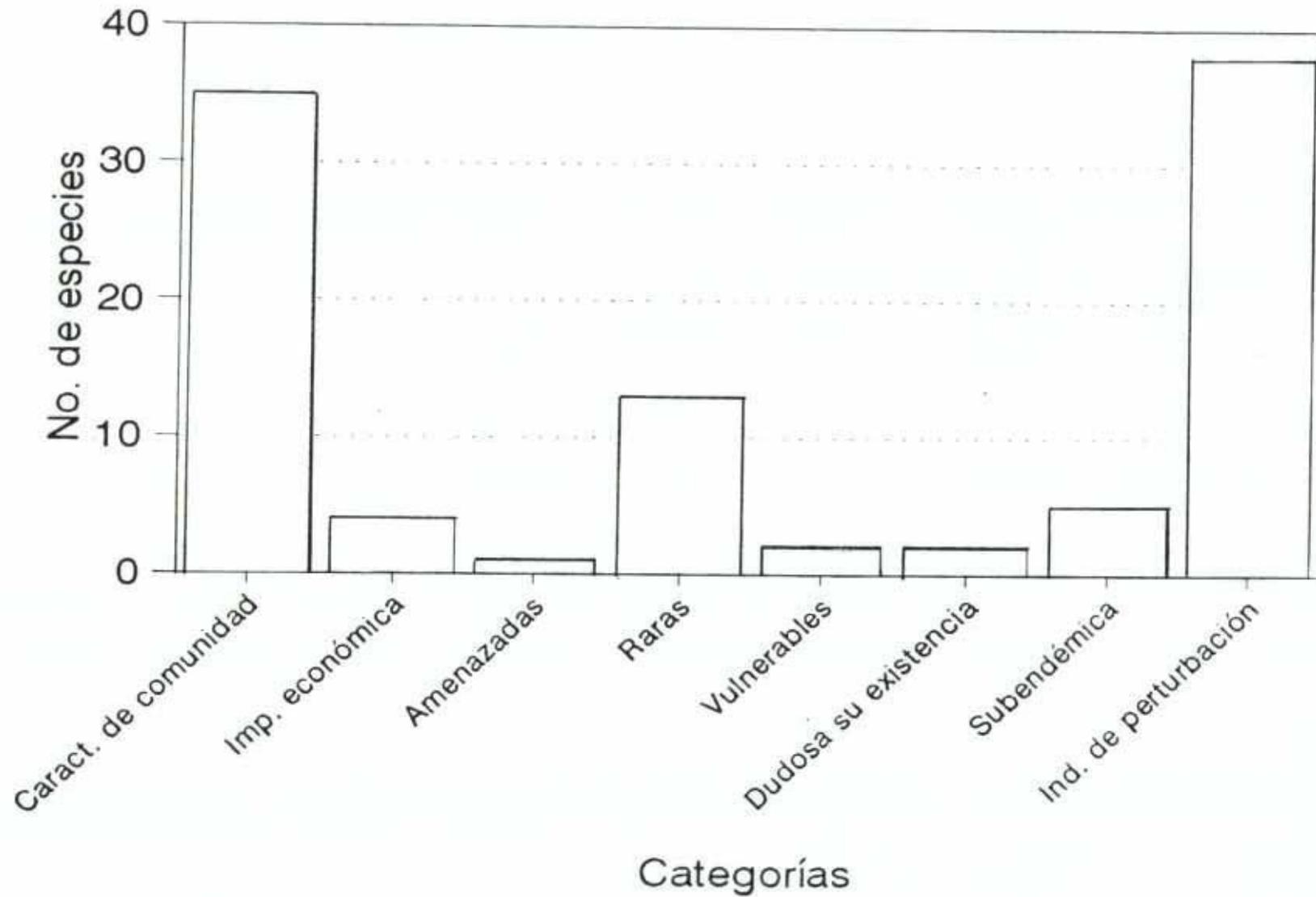


Fig. 4.3 ANALISIS DE PLANTAS DIAGNOSTICAS



Cuadro 4.2 ESPECIES DIAGNOSTICAS DE ANFIBIOS Y REPTILES DEL AREA DE ESTUDIO

ANFIBIOS, ESPECIES DIAGNOSTICAS			
ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
ANURA	Hylidae	Hyla	plicata
ANURA	Leptodactylidae	Eleutherodactylus	hobartsmithi
ANURA	Leptodactylidae	Eleutherodactylus	nitidus
ANURA	Ranidae	Rana	montezumae
ANURA	Ranidae	Rana	spectabilis
CAUDATA	Ambystomatidae	Rhyacosiredon	altamirani
CAUDATA	Ambystomatidae	Rhyacosiredon	zempoalensis
CAUDATA	Plethodontidae	Chiropetrotriton	chiropterus
CAUDATA	Plethodontidae	Pseudoeurycea	altamontana
CAUDATA	Plethodontidae	Pseudoeurycea	belli
CAUDATA	Plethodontidae	Pseudoeurycea	cephalica
CAUDATA	Plethodontidae	Pseudoeurycea	leprosa
REPTILES, ESPECIES DIAGNOSTICAS			
ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
SQUAMATA	Anguidae	Abronia	deppei
SQUAMATA	Anguidae	Barisia	imbricata
SQUAMATA	Anguidae	Barisia	rudicollis
SQUAMATA	Colubriade	Pseudoficimia	frontalis
SQUAMATA	Colubridae	Coniophanes	latentius
SQUAMATA	Colubridae	Conopsis	biserialis
SQUAMATA	Colubridae	Leptodeira	splendida
SQUAMATA	Colubridae	Nerodia	melanogaster
SQUAMATA	Colubridae	Pituophis	deppei
SQUAMATA	Colubridae	Rhadinaea	hesperia
SQUAMATA	Colubridae	Rhadinaea	laureata
SQUAMATA	Colubridae	Rhadinaea	taeniata
SQUAMATA	Colubridae	Salvadora	bairdi
SQUAMATA	Colubridae	Storeria	storerioides
SQUAMATA	Colubridae	Tantilla	bocourti
SQUAMATA	Colubridae	Tantilla	calamarina
SQUAMATA	Colubridae	Tantilla	deppei
SQUAMATA	Colubridae	Thamnophis	scalaris
SQUAMATA	Colubridae	Thamnophis	scaliger
SQUAMATA	Colubridae	Toluca	lineata
SQUAMATA	Helodermatidae	Heloderma	horridum
SQUAMATA	Iguanidae	Ctenosaura	pectinata
SQUAMATA	Leptotyphlopidae	Leptotyphlops	maximus
SQUAMATA	Phrynosomatidae	Phrynosoma	orbiculare
SQUAMATA	Phrynosomatidae	Sceloporus	spinosus
SQUAMATA	Phrynosomatidae	Sceloporus	aeneus
SQUAMATA	Phrynosomatidae	Sceloporus	anahuacus
SQUAMATA	Phrynosomatidae	Sceloporus	horridus
SQUAMATA	Phrynosomatidae	Sceloporus	mucronatus
SQUAMATA	Phrynosomatidae	Sceloporus	ochoterenae
SQUAMATA	Phrynosomatidae	Sceloporus	palaciosi
SQUAMATA	Phrynosomatidae	Sceloporus	torquatus
SQUAMATA	Phrynosomatidae	Urosaurus	bicarinatus
SQUAMATA	Polychridae	Anolis	nebulosus
SQUAMATA	Polychridae	Anolis	nebuloides
SQUAMATA	Scincidae	Eumeces	brevirostris
SQUAMATA	Scincidae	Eumeces	copei
SQUAMATA	Teiidae	Cnemidophorus	sacki
SQUAMATA	Viperidae	Crotalus	polystictus
SQUAMATA	Viperidae	Crotalus	transversus
SQUAMATA	Viperidae	Crotalus	triseriatus
SQUAMATA	Viperidae	Sistrurus	ravus
TESTUDINES	Kinostemidae	Kinostemon	integrum

Fig. 4.4 FAMILIAS REPRESENTATIVAS DE LOS ANFIBIOS DIAGNOSTICOS DEL SUR DEL VALLE DE MEXICO

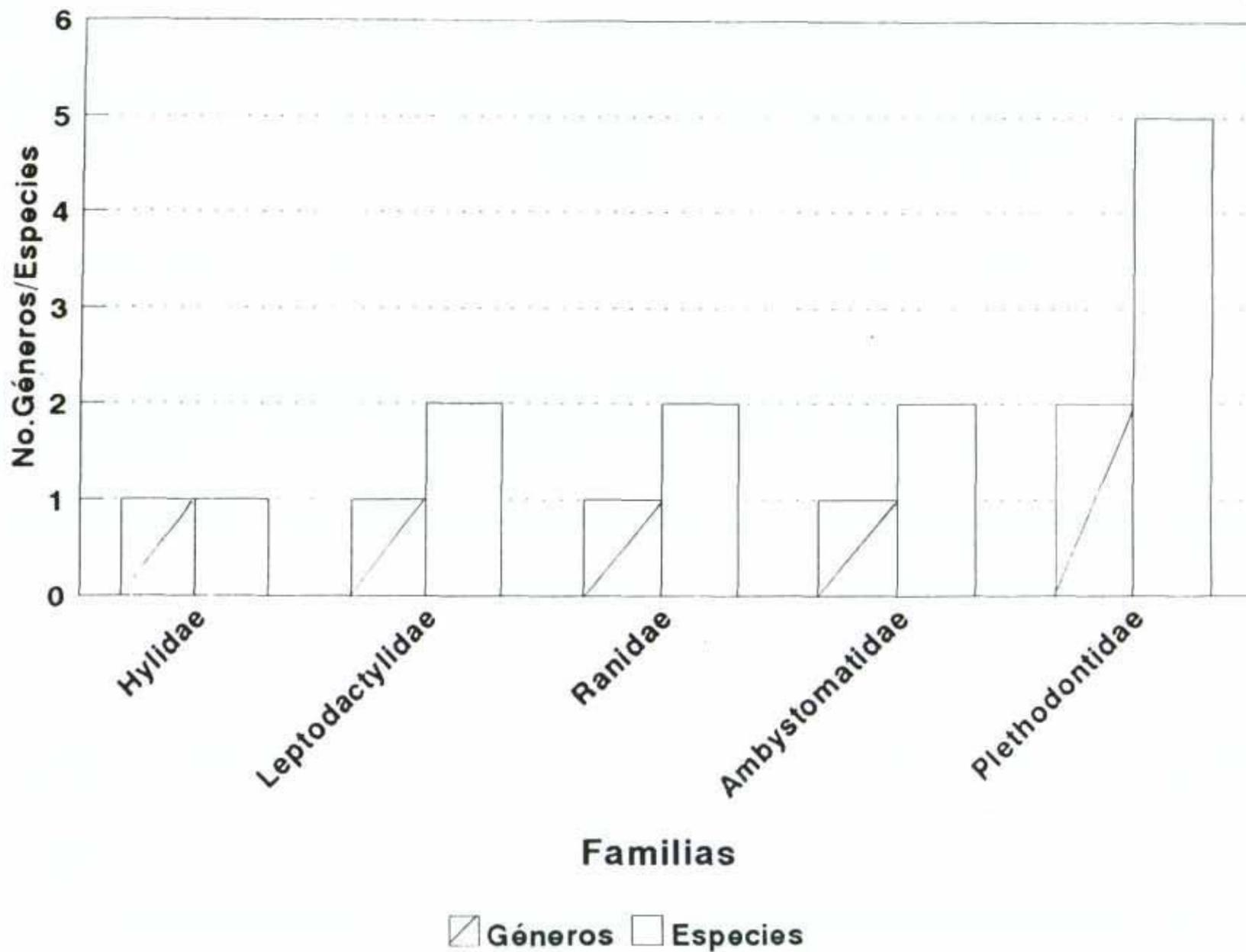


Fig. 4.5 REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES DIAGNOSTICAS DE ANFIBIOS

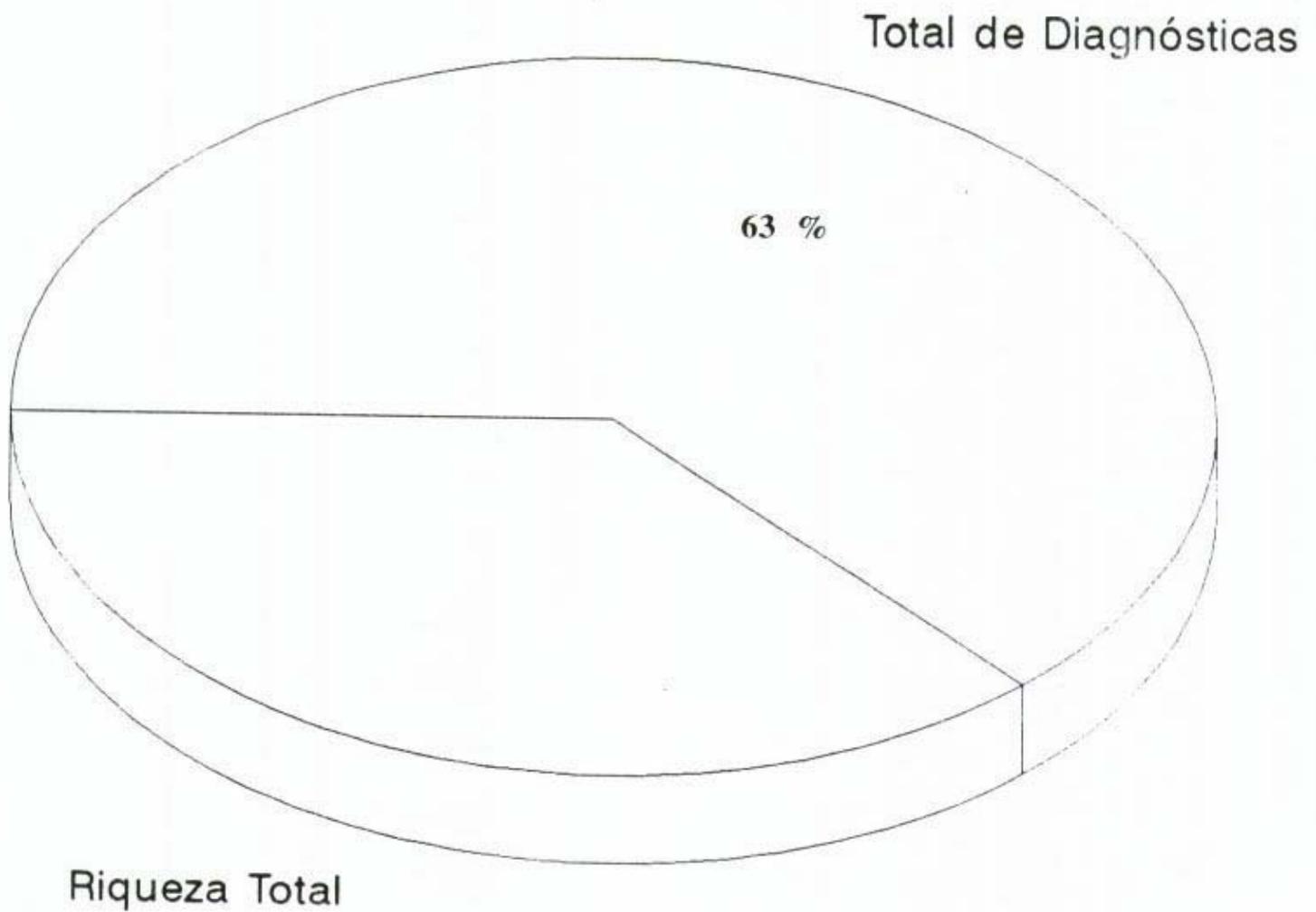
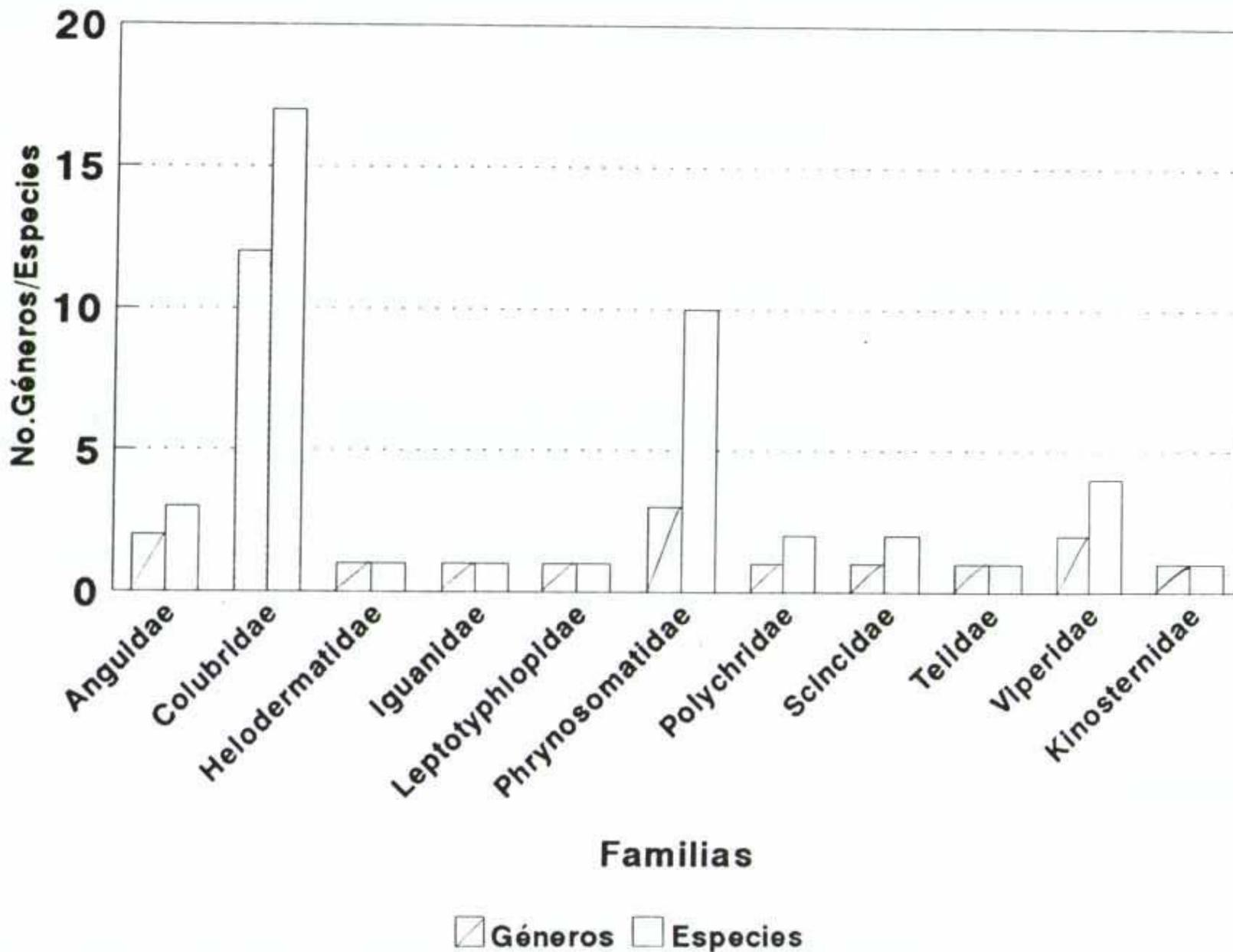
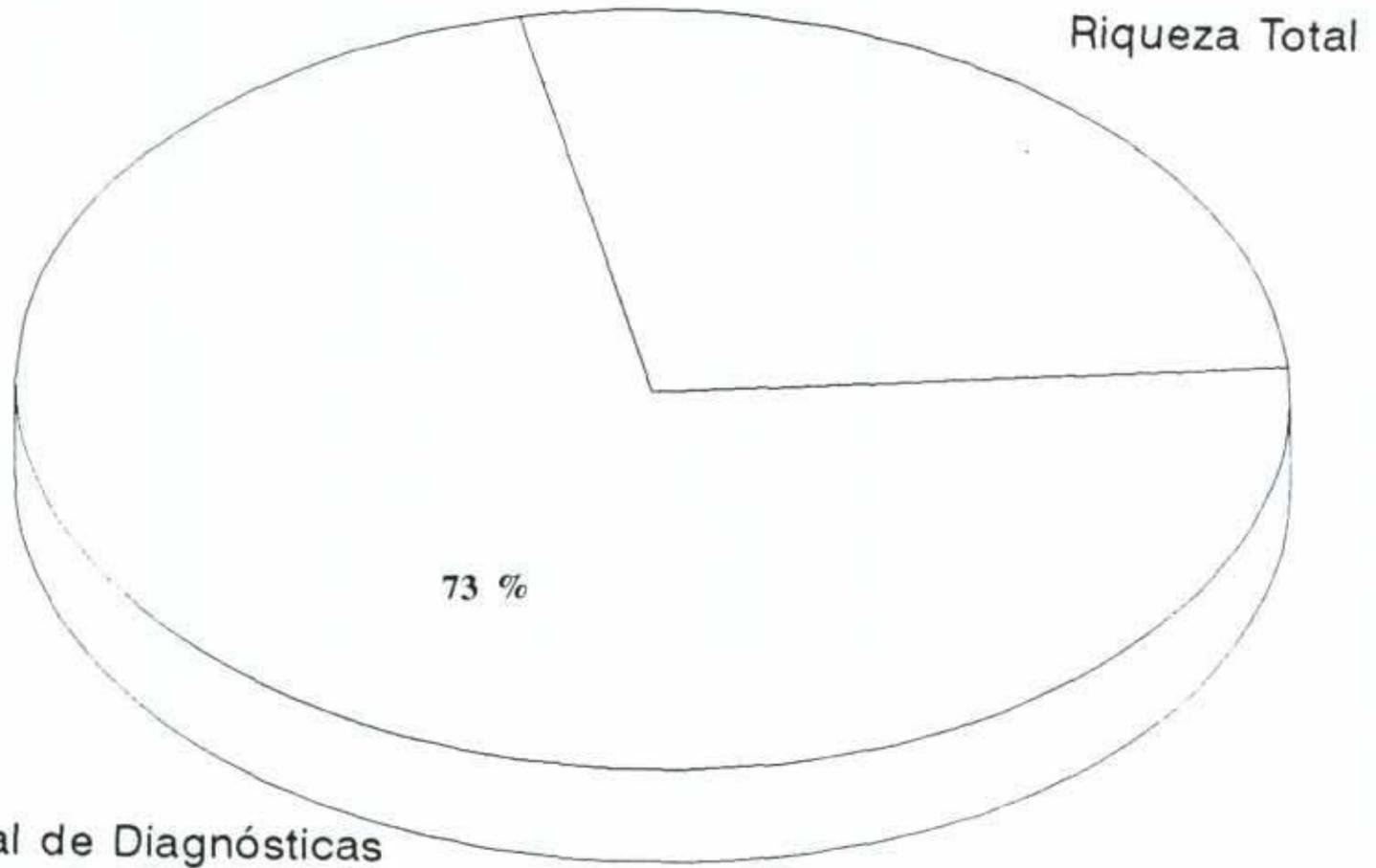


Fig. 4.6 FAMILIAS REPRESENTATIVAS DE LOS REPTILES DIAGNOSTICOS DEL SUR DEL VALLE DE MEXICO



**Fig. 4.7 REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES
DIAGNOSTICAS DE REPTILES**



AVES

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	SSP	ENDEMICISMO	ESTADO DE VULNERABILIDAD	IMP. ECONÓMICA	PUNTES RECIENTES	PUNTES ANTERIORES	COMSERVACIONES
Accipitridae	Accipiter	striatus			AMENAZADA		NOM-059-ECOL-1994	UCN: SSP RARA. CITES II	
Accipitridae	Accipiter	cooperii			AMENAZADA		NOM-059-ECOL-1994	UCN: SSP RARA. CITES II	
Accipitridae	Buteo	jamaicensis			PROTECCION ESPECIAL		NOM-059-ECOL-1994		
Falconidae	Falco	sparverius			AMENAZADA		CITES II		
Phasianidae	Dendrocygna	macroura		ENDEMICA	PROTECCION ESPECIAL		NOM-059-ECOL-1994		
Phasianidae	Cyrtorix	montezumae	montezumae		SSP. EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	CINEGÉTICA	CIPAMEX, 1993; CAL. CINEGÉTICO, 1994	CIPAMEX, 1993; CAL. CINEGÉTICO, 1994	
Columbidae	Zenaidura	macroura				CINEGÉTICA	CAL. CINEGÉTICO, 1994-1995		
Columbidae	Columbina	ica				VEDA PERMANENTE	SMARNyP, 1995		
Columbidae	Leptocolia	verreauxi				CINEGÉTICA	CAL. CINEGÉTICO, 1994-1995		
Columbidae	Geococcyx	velox	melanotos	SSP. ENDEMICA			HOWELL, 1994		
Strigidae	Bubo	virgatus			AMENAZADA				
Strigidae	Glaucidium	grana			RARA				
Strigidae	Asio	stygius			AMENAZADA				RAMOS, 1985**
Strigidae	Asio	acutus							CIPAMEX, 1988***
Apodidae	Streptoprocne	semicollaris							
Trochilidae	Cyanerpes	sondus		ENDEMICA		VEDA PERMANENTE	SMARNyP, 1995		
Trochilidae	Amazilia	violiceps		CUASIENDEMICA			NAVARRO, A. y H. BENITEZ, 1993		
Trochilidae	Calothorax	lucifer		CUASIENDEMICA			NAVARRO, A. y H. BENITEZ, 1993		
Trochilidae	Atthis	pelosa		ENDEMICA		VEDA PERMANENTE	SMARNyP, 1995		
Picidae	Picoides	stricklandi	stricklandi	SSP. ENDEMICA			HOWELL, 1994		DISTRIB. RESTRINGIDA AL EJER. NEOVOLCANICO (HOWELL, 1994)
Dendrocolaptidae	Leptocolaptes	leucogaster						UCN: SUBESP. RARA	
Falconidae	Glaucidium	guatemalense					RAMOS, 1988**		CUASIENDEMICA?
Falconidae	Empidonax	affinis		ENDEMICA					
Certhiidae	Aphelocoma	coenulescens				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Certhiidae	Aphelocoma	ultramantina				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Certhiidae	Corvus	corax				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Paridae	Parus	sciatori		CUASIENDEMICA					
Paridae	Parus	woilweberi		CUASIENDEMICA					
Troglodytidae	Campylorhynchus	megalopterus		ENDEMICA					
Troglodytidae	Thryothorus	leix		ENDEMICA					
Mniotiltidae	Sialia	sialis				COMERCIALIZABLE			
Mniotiltidae	Sialia	mexicana				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Mniotiltidae	Myadestes	obsoletus				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Mniotiltidae	Callipepla	occidentalis		ENDEMICA					
Mniotiltidae	Turdus	rotundilatus		ENDEMICA		COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Mniotiltidae	Turdus	migratorius				VEDADA	SMARNyP, 1995		
Mniotiltidae	Turdus	infuscatus			RARA		NOM-059-ECOL-1994		RAMOS, 1985**
Mniotiltidae	Progneza	perina		ENDEMICA*	RARA		NOM-059-ECOL-1994		
Mniotiltidae	Toxostoma	ocellatum		ENDEMICA					DISTRIB. RESTRINGIDA. CONSIDERADA COMO MICROENDEMICA (ARIZM)
Mniotiltidae	Toxostoma	curvirostre				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Mniotiltidae	Melanotis	caerulescens		ENDEMICA	AMENAZADA		NOM-059-ECOL-1994; SMARNyP, 1995		
Scenopidae	Bonaparteia	cedrorum				VEDADA	SMARNyP, 1995		
Ptilonotidae	Phainopepla	nitens				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Ptilonotidae	Phainopepla	nitens				VEDADA	SMARNyP, 1995		
Ptilonotidae	Phainopepla	nitens				VEDADA	SMARNyP, 1995		
Ptilonotidae	Phainopepla	nitens				VEDADA	SMARNyP, 1995		
Vireonidae	Vireo	hipoclitus		ENDEMICA					
Vireonidae	Vireo	melanocephalus		CUASIENDEMICA					
Empidonax	Dendroica	virgata			RARA		NOM-059-ECOL-1994		
Empidonax	Geothlypis	reiseri		ENDEMICA					
Empidonax	Ergaticus	ruber		ENDEMICA					
Empidonax	Myiooborus	plumbeus			RARA		NOM-059-ECOL-1994		
Empidonax	Myiooborus	miniatus			RARA		NOM-059-ECOL-1994		
Empidonax	Basilinna	rustrostris				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Psaltriparus	taeniatus		CUASIENDEMICA					RAMOS, 1985**
Empidonax	Euphonia	elegantissima				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Piranga	erythrocapsula		ENDEMICA			PETERSON, R. T. 1973		
Empidonax	Piranga	rubra				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Pheucticus	chrysopygus				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Pheucticus	melanocephalus				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Giraffa	caerulea				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Passerina	cyanea				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Passerina	versicolor				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Passerina	amoena				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Atlapetes	pfeifferi		ENDEMICA					
Empidonax	Atlapetes	viridiceps		ENDEMICA					DISTRIB. RESTRINGIDA
Empidonax	Melospiza	keenii		ENDEMICA					
Empidonax	Pipilo	ocul		ENDEMICA					
Empidonax	Yucalitta	lacertina				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Sporophila	torquata				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Amphispiza	rusticeps				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Oriturus	supercilliosus		ENDEMICA					
Empidonax	Chondestes	gramacus				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Xerospiza	balleyi		ENDEMICA	PELIGRO DE EXTINCIÓN		NOM-059-ECOL-1994		DISTRIB. RESTRINGIDA. CONSIDERADA COMO MICROENDEMICA (ARIZM)
Empidonax	Jurco	phaeocephalus		CUASIENDEMICA					
Empidonax	Euphonia	cyanocephalus				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Quiscalus	mexicanus				VEDADA	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Mniotiltus	aeneus				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Mniotiltus	ater				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Icterus	galbula				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Icterus	parisorum				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Empidonax	Icterus	swainsoni			AMENAZADA		NOM-059-ECOL-1994; SMARNyP, 1995		
Empidonax	Mniotiltus	ater				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Fringillidae	Carpodacus	mexicanus				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Fringillidae	Carduelis	pinus				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Fringillidae	Carduelis	rotata				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Fringillidae	Carduelis	peantra				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		
Fringillidae	Coccothraustes	aberti		CUASIENDEMICA			NAVARRO, A. y H. BENITEZ, 1993		
Fringillidae	Passer	domesticus				COMERCIALIZABLE	SMARNyP, 1995		

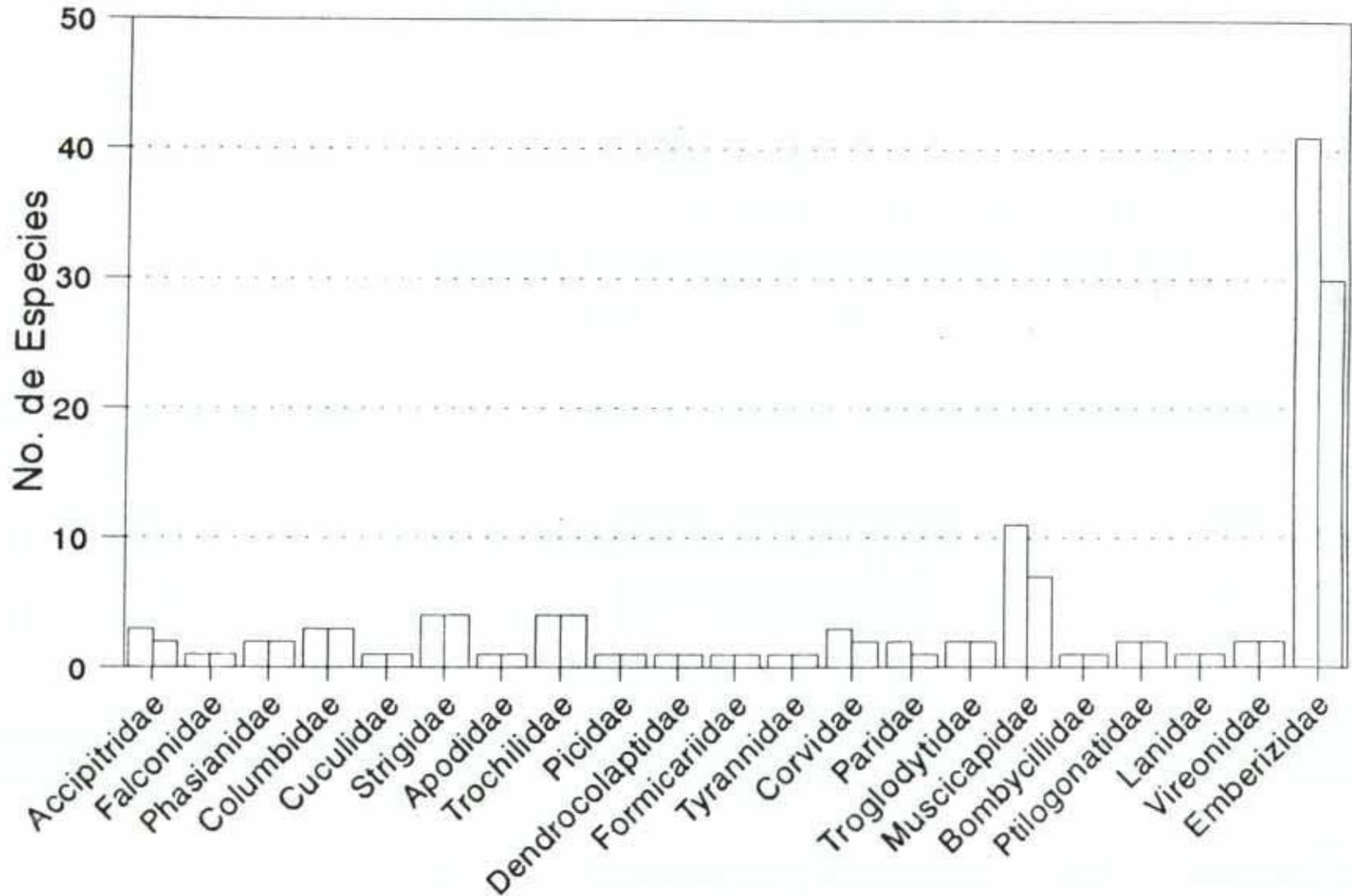
CLAVES:

* = Propuesta de la lista de las especies y subespecies de aves silvestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y las especies y subespecies protegidas especiales para incluir en la Norma Oficial Mexicana NOM-PA-CRN-005/93.

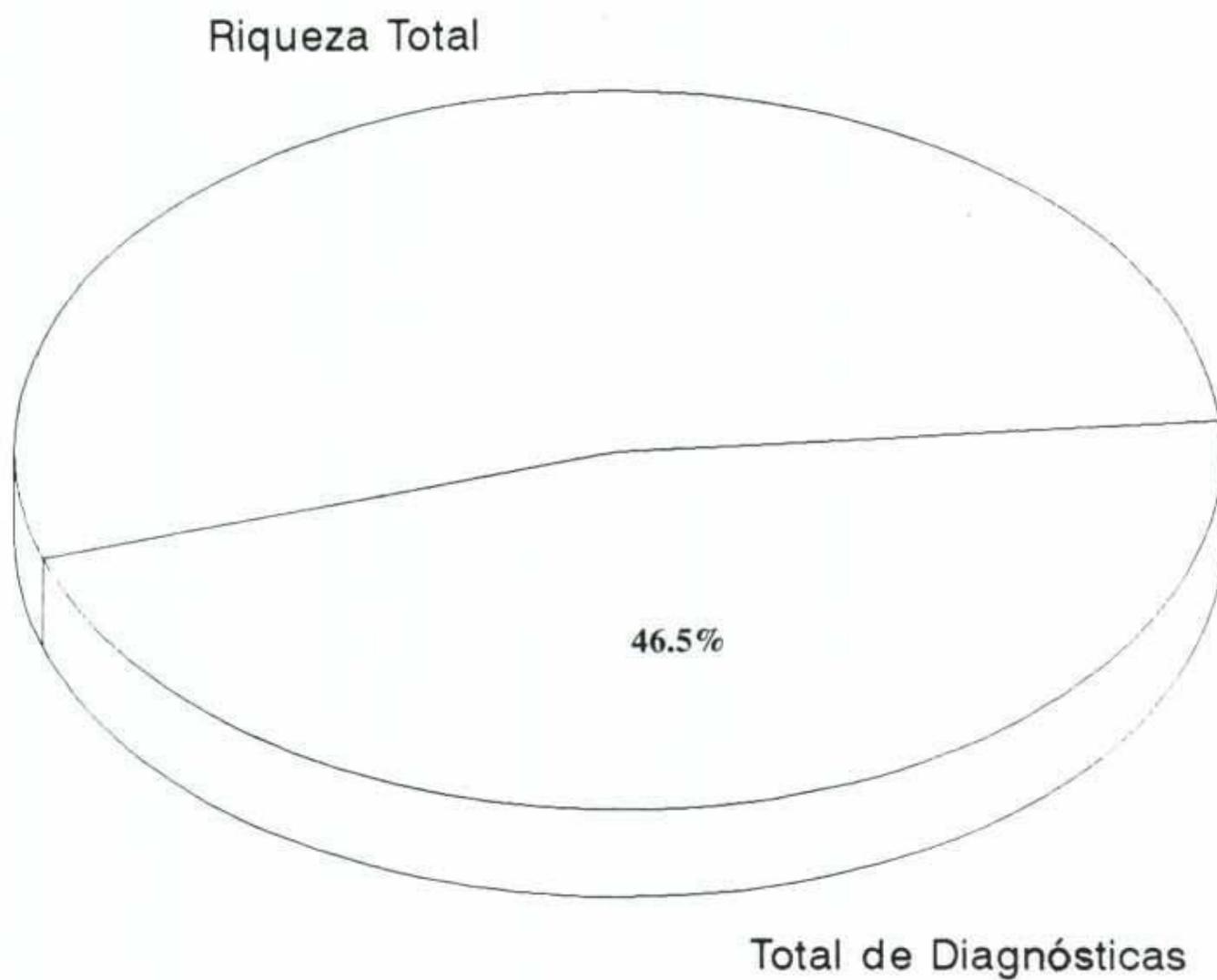
** = Ramos, M.A., 1985. Endangered tropical birds of Mexico and Northern Central America. En Diamond, A.W. y T.E. Lovejoy, Conservation of Tropical Forest Birds. ICBP Technical Publication No. 4, 305-318 pp.

*** = CIPAMEX, 1988. Aves posibles de extinguirse como amenazadas o en peligro de extinción.

Fig. 4.8 FAMILIAS REPRESENTATIVAS DE LAS AVES DIAGNOSTICAS DEL SUR DEL VALLE DE MEXICO



**Fig. 4.9 REPRESENTATIVIDAD DE ESPECIES
DIAGNOSTICAS DE AVES**



4.4). El número total de especies diagnósticas representan el 63 % del total de la riqueza de especies encontradas (Fig. 4.5).

Las especies diagnósticas de anfibios encontradas en el sur del Valle de México son todas Endémicas.

Reptiles

Se determinó un total de 43 especies diagnósticas (Cuadro 4.2). Estas se encuentran distribuidas en 26 géneros y 11 familias. La familia mejor representada es la Colubridae con 17 especies (40%), siguiendo en orden de importancia la Phrynosomatidae con 1() especies (23%) y la Viperidae con 4 especies (9.3 %; Fig. 4.6).

El número total de especies diagnósticas representan el 73% de la riqueza total de este grupo de vertebrados que se encontró en la zona de estudio (Fig. 4.7). Asimismo, el 98% de éstas especies son Endémicas (42 especies) y sólo una especie (*Heloderma horridum*) se encuentra en Peligro de Extinción, estando además de manera contradictoria sujeta a comercialización.

Aves

Se determinó un total de 88 especies diagnósticas (Cuadro 4.3). Estas se encuentran distribuidas en 69 géneros, 21 familias y 8 órdenes. El orden mejor representado es el de los Passeriformes con 68 especies, lo que representa el 77% del total, siguiendo en importancia el de los Apodiformes con 5 especies (6%) y el de los Strigiformes con 4 especies (5%).

La familia mejor representada es la Emberizidae con 41 especies (47%), siguiéndole la Muscicapidae con 11 especies (12.5%), las familias Trochilidae y Strigidae cuentan ambas con cuatro especies (4.5%); las demás presentan entre una y tres especies (Fig. 4.8).

Del total de las especies, 68 son Passeriformes mientras que 17 no lo son.

El número total de especies diagnósticas representa el 46.5% del total de las especies registradas para el área de estudio, es decir, cerca de la mitad del total de la riqueza avifaunística se encuentra en alguna de las categorías de endemismo, categoría de riesgo o de importancia económica (Fig. 4.9).

En este sentido se determinó que más de la mitad de las especies diagnósticas (52.3% o 46 especies) son consideradas de Importancia Económica, de las cuales 33 especies (37.5%) son aves canoras y de ornato y están sujetas a captura, transporte y aprovechamiento (SMARNyP,1995), y 3 especies (3.4%) están sujetas a aprovechamiento cinegético (Calendario Cinegético-SEDESOL 1994-95). En este punto es importante mencionar que dentro del Distrito Federal y las áreas naturales protegidas del Estado de México y Morelos que se encuentran en el área de estudio, son consideradas como zonas de VEDA PERMANENTE en cuanto a la captura y comercialización de aves silvestres, habiéndose observado en las diferentes visitas a campo que esto no se respeta.

Fig. 4.10 ESPECIES DE AVES DIAGNOSTICAS DEL SUR DEL VALLE DE MEXICO

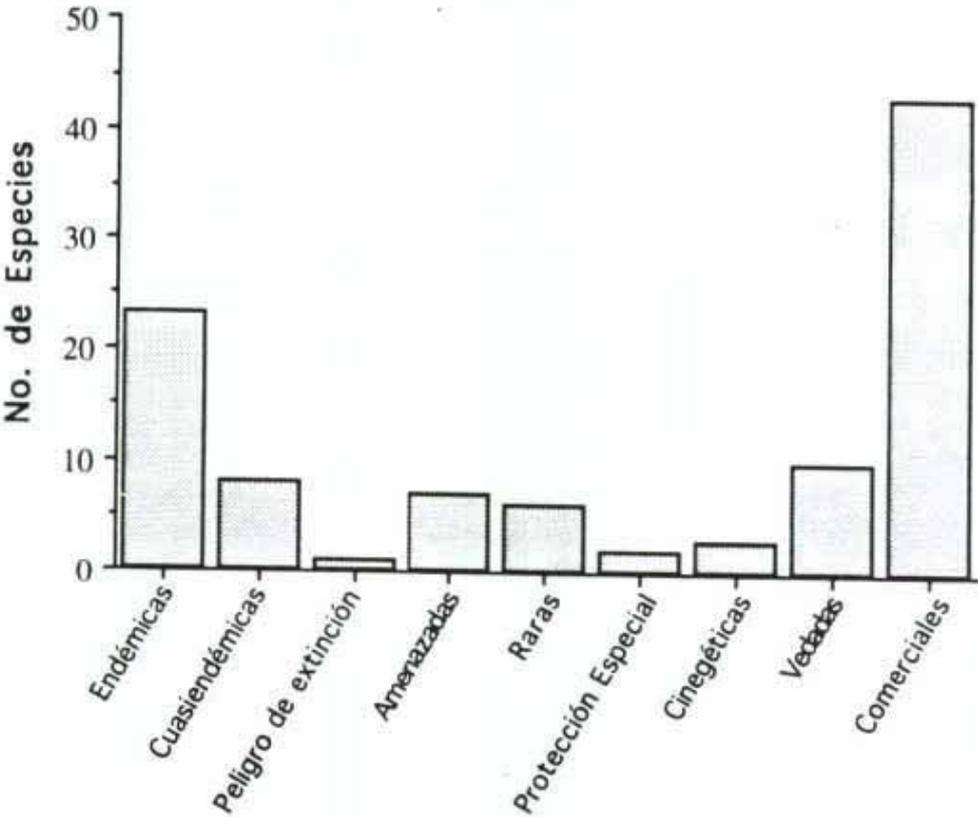


Fig. 4.11 RIQUEZA DE ESPECIES POR FAMILIA DE MAMIFEROS DIAGNOSTICOS

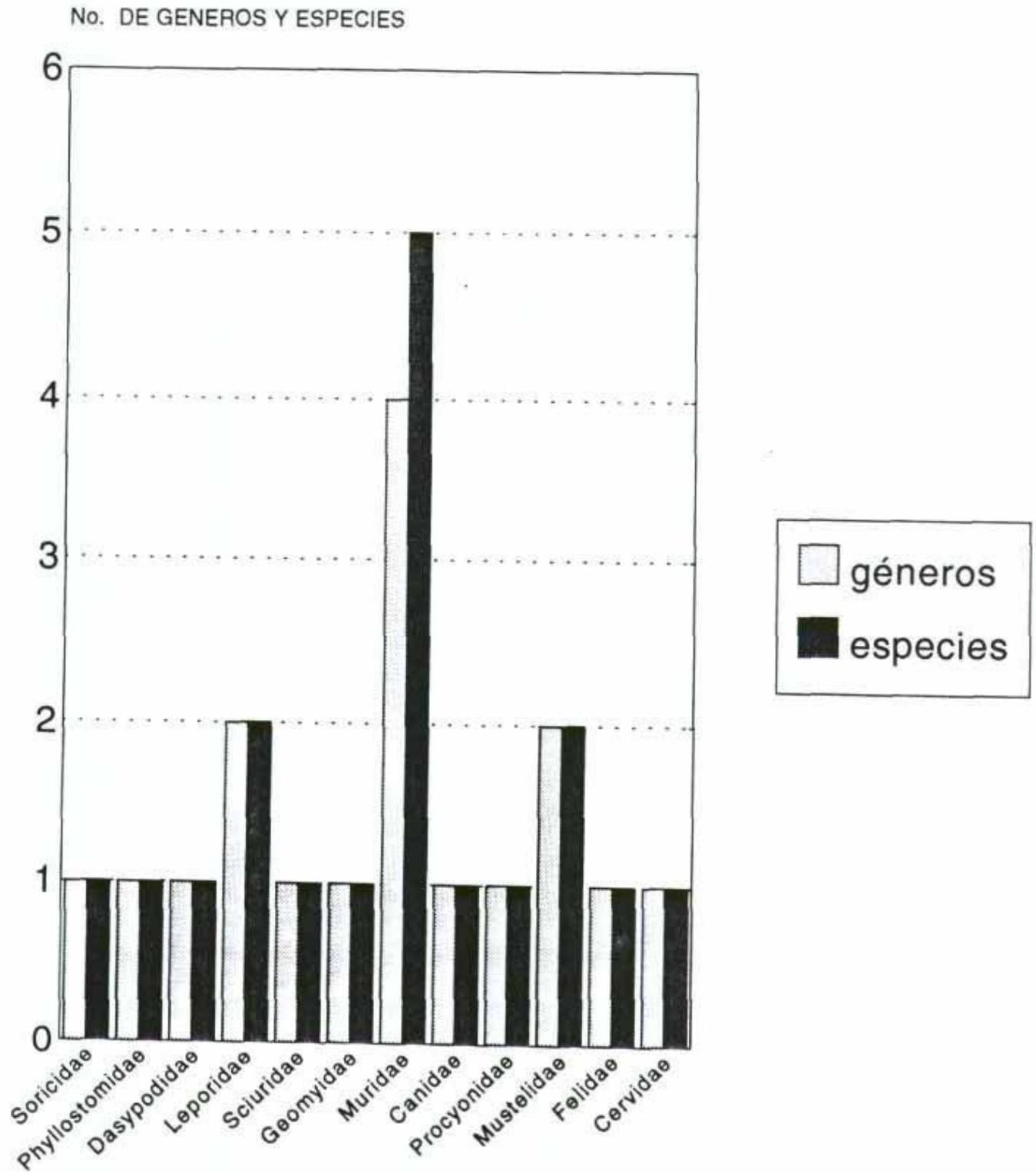
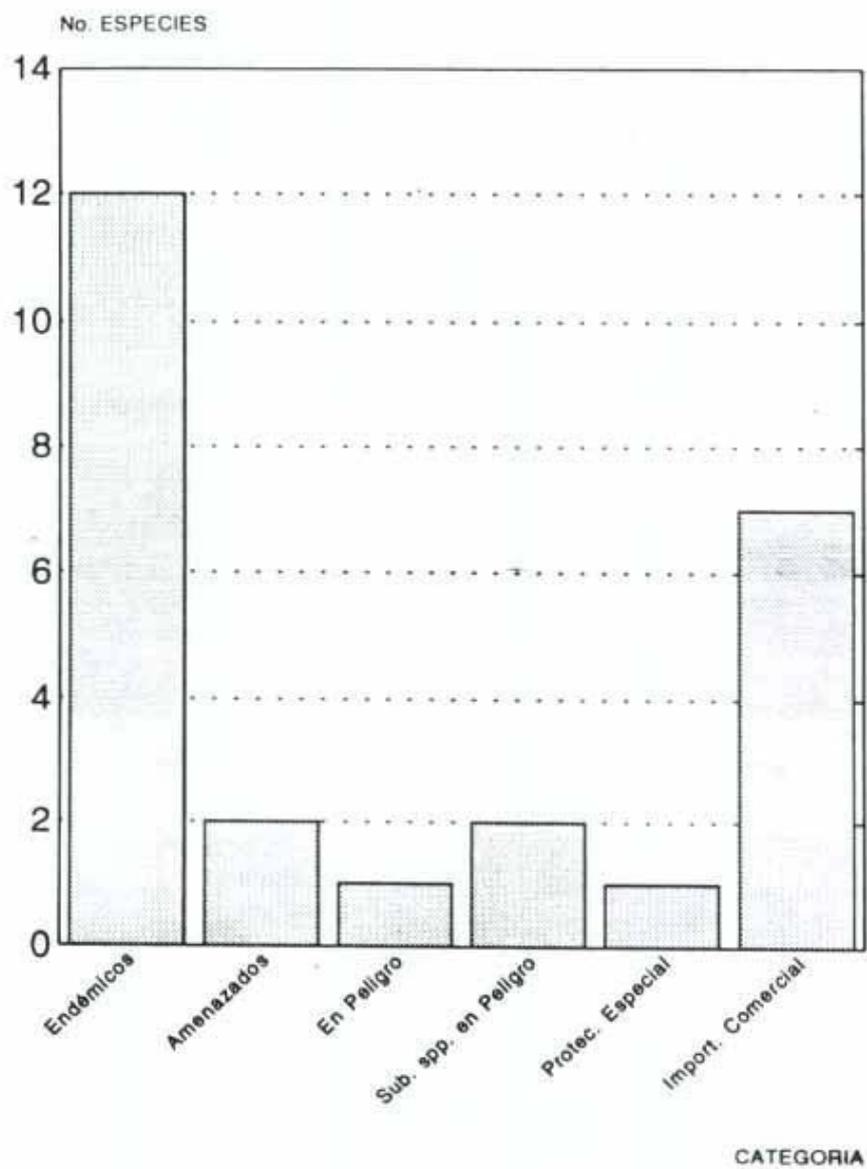


Fig. 4.12 ESPECIES DE MAMIFEROS DIAGNOSTICOS DEL SUR DEL VALLE DE MEXICO



Cuadro 4.4 ESPECIES DIAGNOSTICAS DE MAMIFEROS EN EL AREA DE ESTUDIO

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE
INSECTIVORA	Soricidae	Sorex	oreopolus	ventralis
CHIROPTERA	Phyllostomidae	Leptonycteris	nivalis	
XENARTHRA	Dasypodidae	Dasypus	novemcinctus	
LAGOMORPHA	Leporidae	Romerolagus	diazi	
		Sylvilagus	cunicularius	cunucularius
RODENTIA	Sciuridae	Spermophilus	odocetus	
	Geomyidae	Pappogeomys	alcorni	
	Muridae	Neotomodon	alstoni	alstoni
		Peromyscus	difficilis	felipensis
		Peromyscus	maniculatus	fulvus
		Reithrodontomys	chrysopsis	chrysopsis
		Sigmodon	leucotis	
CARNIVORA	Canidae	Urocyon	cinereoargenteus	nigrirostris
	Procyonidae	Bassariscus	astutus	
	Mustelidae	Mustela	frenata	frenata
		Spilogale	putorius	angustifrons
	Felidae	Lynx	rufus	escuinapae
PERISSODACTYLA	Cervidae	Odocoileus	virginianus	mexicanus

Las especies Endémicas constituyeron el segundo grupo de importancia con 23 especies (26.13%), siguiendo el de las Cuasiendémicas con 8 especies (9%) y finalmente existen 3 subespecies endémicas para la región (Howell,1994; CIPAMEX,1993).

En cuanto a las categorías de riesgo, se encontró que 7 especies se encuentran Amenazadas (8%), 6 especies son Raras (7%), 2 especies (2%) se encuentran bajo Protección Especial y una especie (*Xenospiza baileyi*) y una subespecie (*Cyrtonyx montezumae merriami*) se encuentran en Peligro de Extinción (NOM-059-ECOL, 1994; CIPAMEX,1993; Fig. 4.10).

Mamíferos

En total se registraron 18 especies diagnósticas, las que representan 37% del total de las especies de mamíferos (Cuadro 4.4). Estas se agrupan en 12 familias y 17 géneros. La familia mejor representada es la Muridae con 4 géneros (20%) y 5 especies (28%). Después le siguen las familias Mustelidae y Leporidae con 2 géneros (12%) y 2 especies (11%). El resto de la familias y géneros incluyen un genero y una especie respectivamente (Fig. 4.11).

Del total de las especies diagnósticas 12 son endémicas, 2 amenazadas, 1 en peligro de extinción, 2 subespecies en peligro de extinción, sólo una con protección especial y 7 de importancia comercial (Fig. 4.12).

1.5.- ESCENARIO DE DISTRIBUCION E INTENSIDAD DE ACTIVIDADES HUMANAS, ASI COMO DE LA VOCACION DE USO DE SUELO Y TENENCIA DE LA TIERRA

1.5.1 Ubicación de los asentamientos humanos

Los principales asentamientos humanos que pueden ser ubicados en el mapa del área de estudio (Anexo 3.1) son:

Cd. de México	A
San Miguel Ajusco.	B
San Miguel Topilejo	C
Milpa Alta	D
Panes	E
Tres Marías	F
Tepoztlan	G

Estos asentamientos pueden ser total o parcialmente incluidos dentro del límite del área de estudio. Sin embargo, existen otros asentamientos que a pesar de no ser tan grandes, como los arriba mencionados, no deben soslayarse por la importancia que representa su presencia dentro o fuera, pero con influencia al interior del área mencionada (Anexo 3.1).

1.5.2 Estadísticas del INEG1 de las Delegaciones y Municipios de interés

Se presentan los estadísticos del Instituto Nacional de Estadística. Geografía e Informática para Población (tomados de los "Resultados definitivos y Datos por AGEb urbana del XI Censo general de población y vivienda, 1990", para el Distrito Federal, Morelos y el Estado de México) y Panorama agropecuario (tomados del "Panorama agropecuario del VII Censo agropecuario, 1991", para el Distrito Federal, Morelos y el Estado de México), y del Anuario estadístico para el Estado de México, 1994.

DISTRITO FEDERAL

Delegaciones:	Población total (para 1990)
Cuajimalpa de Morelos	119,669
La Magdalena Contreras	195,041
Milpa Alta	63,654
Alvaro Obregón	642,753
Tlalpan	484,866
Total	1,505,983

MORELOS

Municipios	Población total (para 1990)
Huitzilac	10,573
Tepoztlán	27,646
Tlalnepantla	4,376
Total	42,595

ESTADO DE MEXICO

Municipios	Población total (para 1994)
Capulhuac	21,258
Jalatlaco	14,047
Joquicingo	7,769
Lerma	66,912
Ocoyoacac	37,395
Tianguistenco	42,448
Total	189,829

Unidades censales (1991)

Parte productiva del sector agropecuario (VII Censo Agrícola-Ganadero)		Unidades de observación (VII Censo Ejidal)	
Unidad de producción rural	Unidad de producción urbana	Vivienda con actividad agropecuaria	Ejidotes y comunidades agrarias

NOTA: Son unidades que se tomaron en cuenta para el censo

DISTRITO FEDERAL

Unidades censales según tipo de unidad por delegación

Las unidades de producción rurales y urbanas, junto con las viviendas con actividad agropecuaria, conforman la parte productiva del sector agropecuario y constituyen el universo de estudio del VII Censo Agrícola-Ganadero. Los ejidos y las comunidades agrarias, por su parte, son las unidades de observación del VII Censo Ejidal. Se muestran los totales de unidades de producción rurales y urbanas, del número de viviendas con actividad agropecuaria y los del número de ejidos, para las delegaciones de interés (Cuadro 5.1, Fig. 5.1).

CUADRO 5.1. UNIDADES CENSALES SEGÚN TIPO DE UNIDAD POR DELEGACIÓN

Delegación	Unidades de producción		Vivienda con actividades agropecuarias	Ejidos
	Rural	Urbana		
Cuajimalpa de M.	1,484	41	1,654	3
La Magdalena C.	860	50	3,289	4
Milpa Alta	5,251	249	2,651	9
Alvaro Obregón	842	51	1,763	5
Tlaxpan	2,664	134	1,925	10
Total	11,101	525	11.282	31

Número y superficie de las unidades de producción rurales según actividad por delegación

De acuerdo con el VII Censo Agropecuario, de las 11,101 unidades de producción rurales para las delegaciones de interés al Proyecto en cuestión 9,522 (85.8%) son dedicadas a la actividad agropecuaria o forestal, mientras que las restantes 1,579 (14.2%) no son dedicadas a éstas actividades. En superficie, de las 16,236.4 ha, 14,444.8 ha (88.97%) son dedicadas a las actividades arriba mencionadas, mientras que 1,791.6 ha (11.03%) no lo son (Cuadro 5.2. Fig. 5.2).

Cuadro 5.2. NUMERO Y SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION RURALES SEGUN ACTIVIDAD POR DELEGACION

Deleg.	Total		Con actividad agropecuaria o forestal		Sin actividad agropecuaria ni forestal	
	Núm.	Sup. (ha)	Núm.	Sup. (ha)	Núm.	Sup. (ha)
Cuajimalpa de M.	1,484	468.0	1,097	395.8	387	72.2
La Magdalena C.	860	756.2	833	750.9	27	5.3

Fig. 5.1 UNIDADES CENSALES SEGUN TIPO DE UNIDAD POR DELEGACION

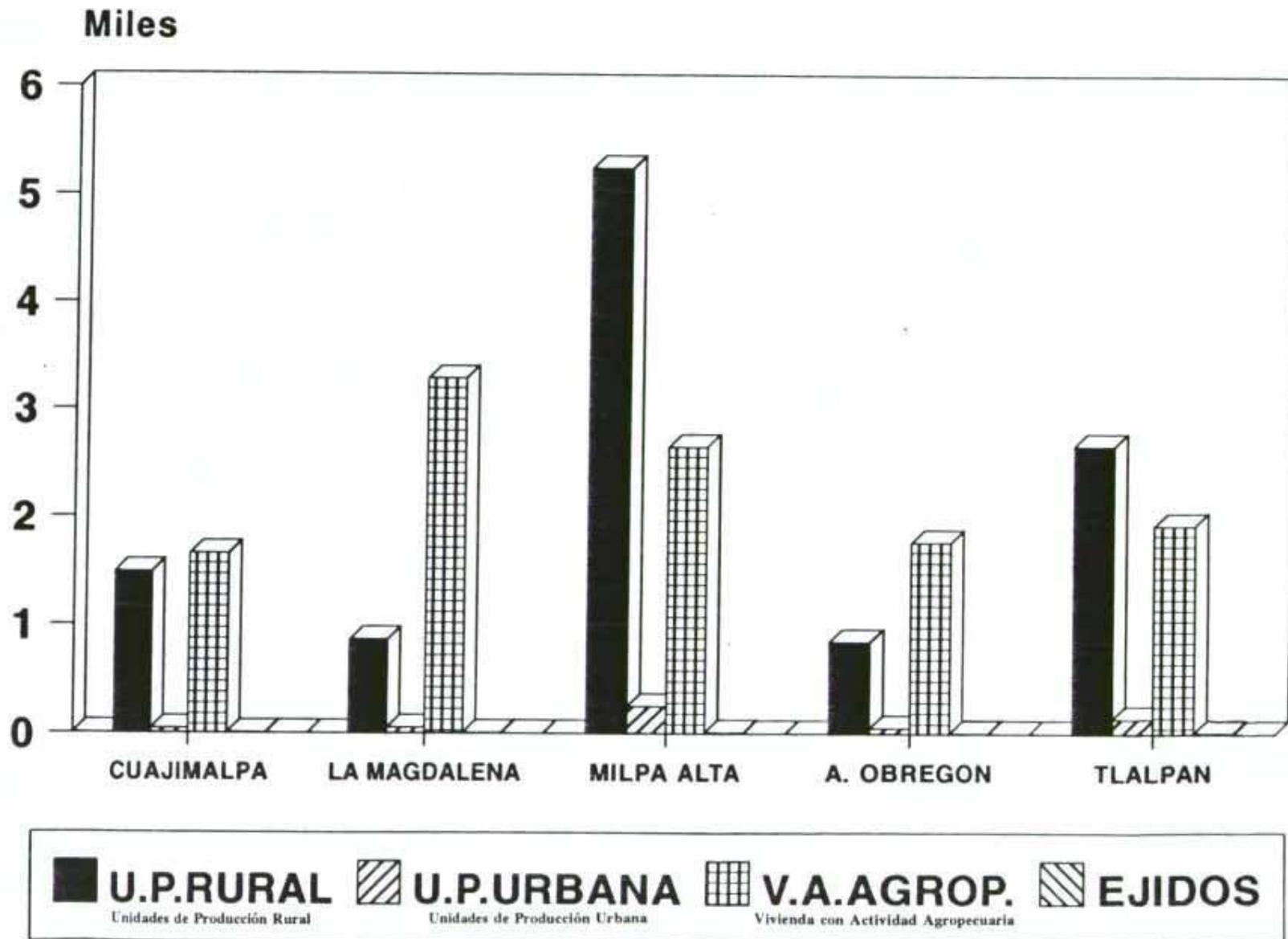
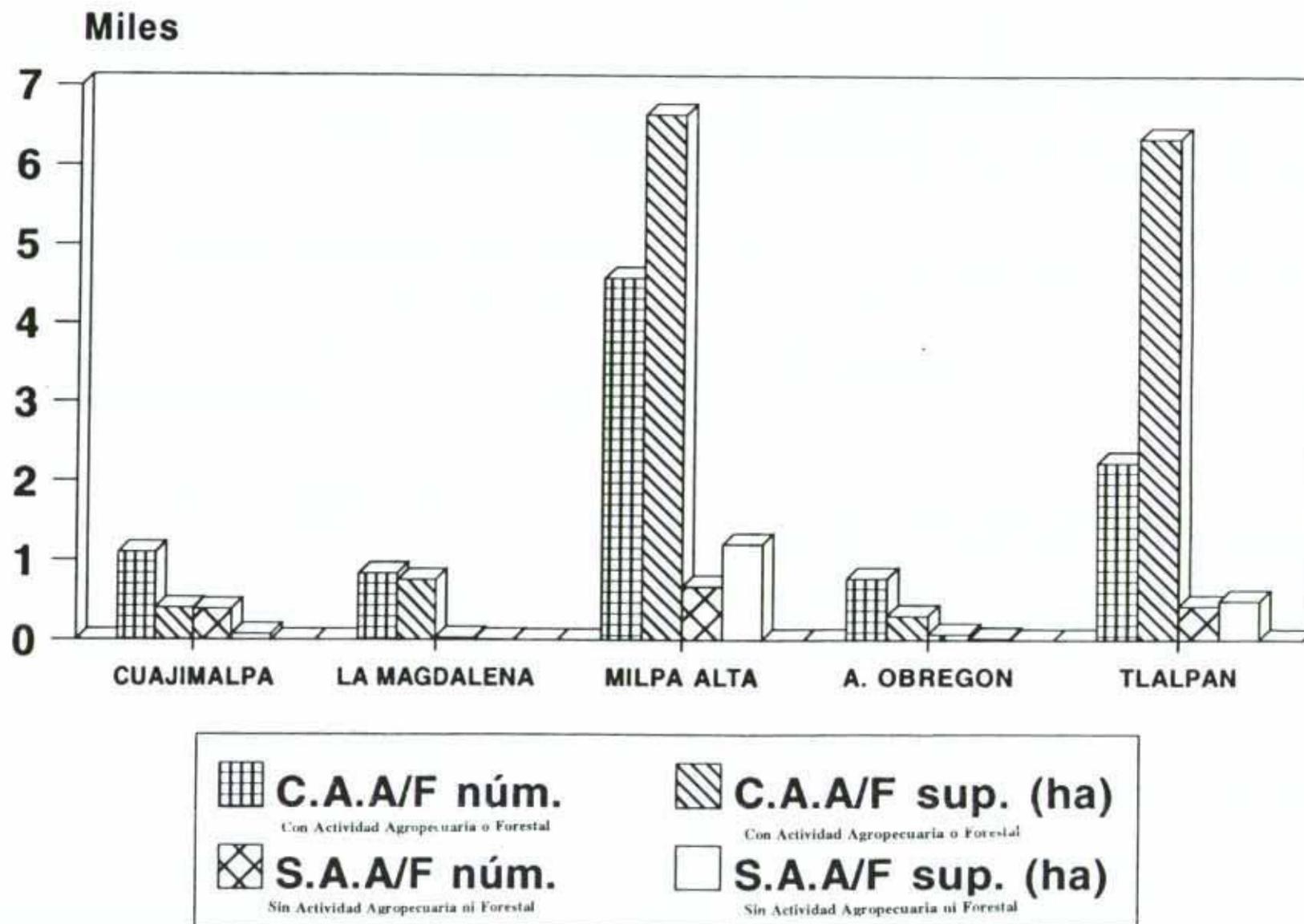


Fig. 5.2 NUMERO Y SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION RURALES



Milpa Alta	5,251	7,847.8	4,581	6,643.3	670	1,204.5
Alvaro	842	324.6	771	303.0	71	21.6
Obregón						
Tlalpan	2,664	6,839.8	2,240	6,351.8	424	488J)
Total	11,101	16,236.4	9,522	14,444.8	1,579	1,791.6

Superficie de la unidades de producción rurales según uso actual del suelo por delegación

De la superficie total de las unidades de producción rurales (15,769.8 ha), para las delegaciones que en el Distrito Federal se incluyen para el área de estudio, 15,347.5 ha (97.32% son de uso agrícola sembradas con cultivos anuales y perennes o en descanso (incluyen la superficie sembrada alguna vez en los últimos cinco años); 235.1 ha (1.5%) son pastos naturales, apostaderos o está enmontada; 103.1 ha (0.65%) presentan bosque o selva; y 84.1 (0.53%) son superficie sin vegetación (Cuadro 5.3, Fig. 5.3).

Cuadro 5.3. SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION RURALES SEGUN USO ACTUAL DEL SUELO POR DELEGACION

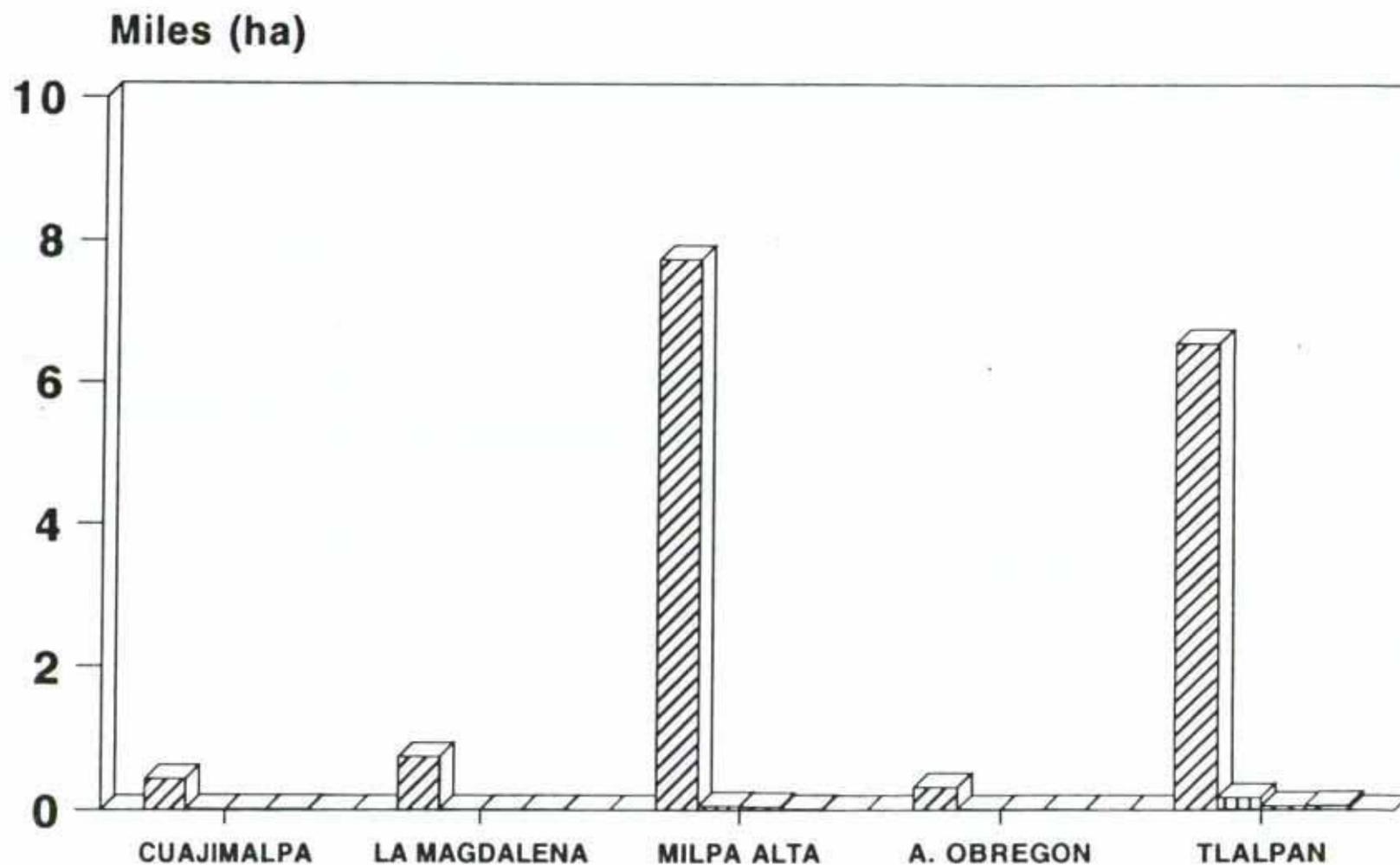
Delegacion	Total (ha)	Agrícola (ha)	Pastos natural o agostadero (ha)	Bosque o selva (ha)	Sin vegetación (ha)
Cuajimalpa de 12.4 M.	468.0	431.0	13.0	11.6	
La Magdalena C.	756.2	737.5	4.4	7.5	6.8
Milpa Alta	7,847.8	7,737.8	52.8	41.7	1.5.5
Alvaro	324.6	309.9	5.4	3.7	5.6
Obregón					
Tlalpan	6,839.8	6,560.9	172.5	50.2	56.2
Total:	15,769.8	15,347.5	235.1	1113.1	84.1

Superficie de las unidades de producción rurales según tenencia de la tierra por delegación

De las 16,236.4 ha según la tenencia de la tierra, 10,949.2 ha (67.44%) son superficie de producción rural ejidal, 5,211.7 ha (32.1%) son de propiedad privada y 75.5% (0.47%) son públicas, de las que se distribuyen únicamente 70.9 y 4.6 ha para Milpa Alta y Tlalpan respectivamente (Cuadro 5.4, Fig. 5.4).

Cuadro 5.4. SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION RURALES SEGUN TENENCIA DE LA TIERRA POR DELEGACION

Fig. 5.3 SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION RURALES SEGUN USO ACTUAL DEL SUELO



Agrícola
 Pastos nat/agost
 Bosque o selva
 Sin vegetación

Fig. 5.4 SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION RURALES SEGUN TENENCIA DE LA TIERRA

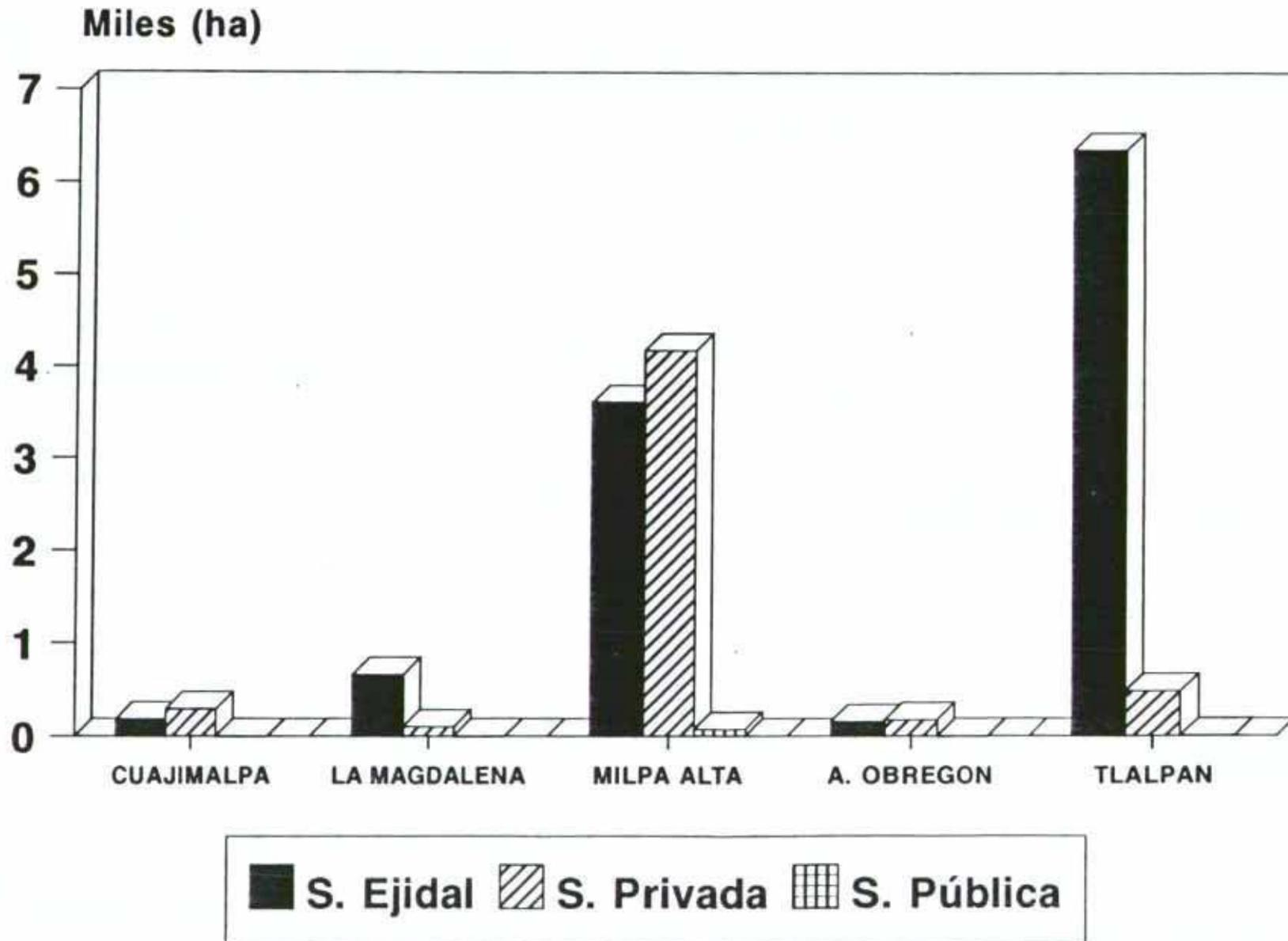
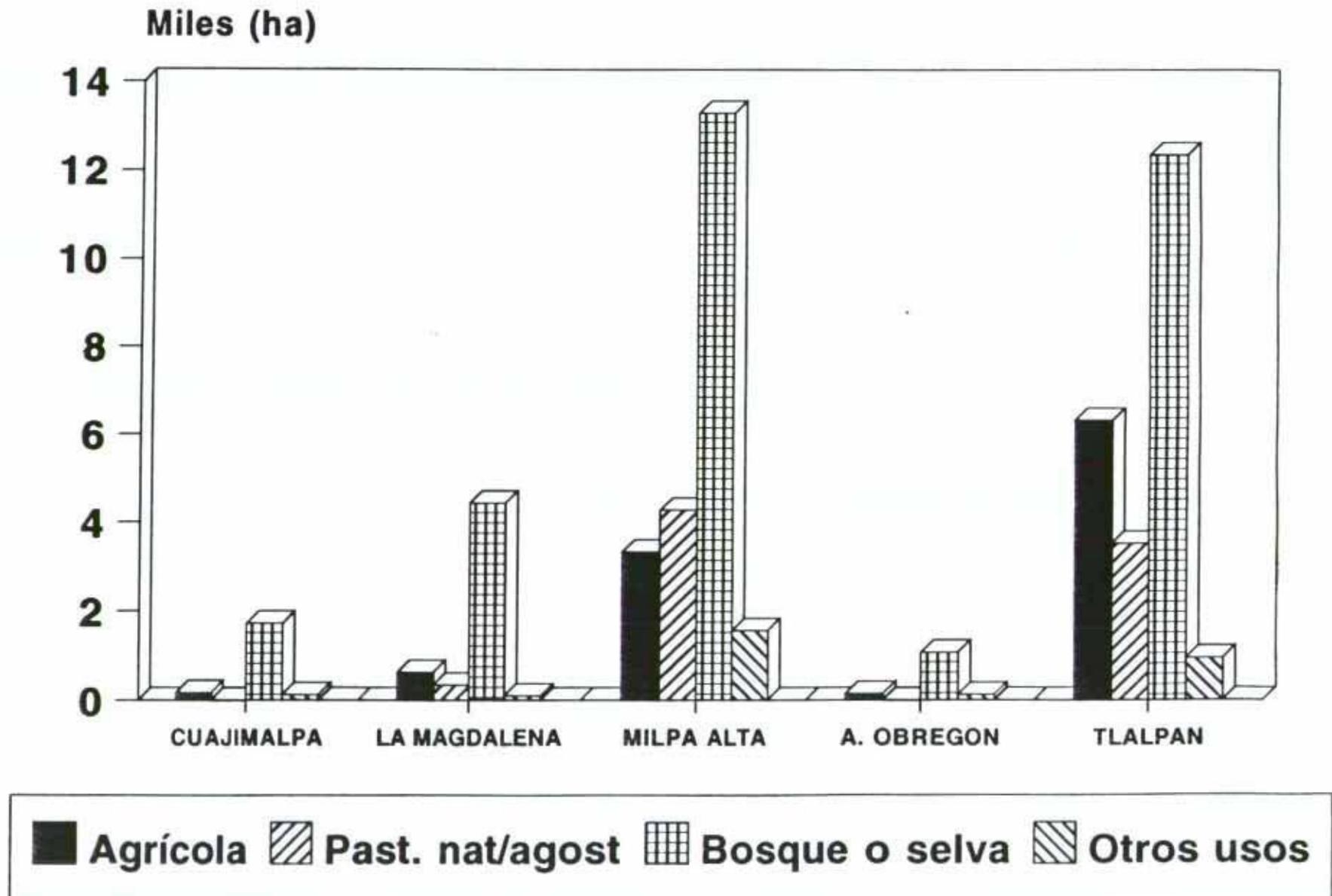


Fig. 5.5 SUPERFICIE DE LOS EJIDOS SEGUN USO ACTUAL DEL SUELO



Delegación	Total (ha)	Ejidal (ha)	Privada (ha)	Pública (ha)
Cuajimalpa de M.	468.0	178.9	289.1	--
La Magdalena C.	756.2	659.4	96.8	--
Milpa Alta	7,847.8	3,605.4	4,171.5	70.9
Alvaro Obregón	324.6	152.8	171.8	--
Tlalpan	6,839.8	6,352.0	482.5	4.6
Total:	16,236.4	10,949.2	5,211.7	75.5

ACTIVIDAD FORESTAL

Con relación a la superficie arbolada con que cuenta el Distrito Federal, cabe mencionar que esta presenta un tamaño pequeño. Así la superficie que ocupa el bosque es de 115.7 ha y el volumen, principalmente maderable, que se extrae de estas hectáreas es de 854.4 m³, distribuidos entre las especies de pino, oyamel y encino básicamente, además de otras especies explotadas en menor proporción. Del total extraído, 801.9 m³ provienen de propiedad ejidal y 52.5 m³ de propiedad privada.

Las Delegaciones La Magdalena Contreras, Cuajimalpa de Morelos y Milpa Alta aportan el 100% del volumen extraído de productos maderables en la entidad. La producción no maderable en la entidad corresponde a la recolección de leña.

Superficie de los ejidos según uso actual del suelo por delegación

El uso que se les da a las tierras ejidales es información relevante para el conocimiento de la actividad agropecuaria en los ejidos. De las 54,446 ha totales que se incluyen en la delegaciones de interés, 10,584 ha (19.44%) son de uso agrícola, sembradas con cultivos anuales, perennes o en descanso, 8,132 ha (14.94%) tienen pastos naturales, agostaderos o esta enmontada, 32,891 ha (60.41%) son bosque o selva y 2,839 ha (5.21%) presentan otros usos, tales como construcción, arenales o cuerpos de agua (Cuadro 5.5, Fig. 5.5).

Cuadro 5.5 SUPERFICIE DE LOS EJIDOS SEGUN USO ACTUAL DEL SUELO POR DELEGACION

Delegación	Total (ha)	Agrícola (ha)	Pastos nat. o agostaderos (ha)	Bosque o selva (ha)	Otros usos (ha)
Cuajimalpa de M.	2,011	166	--	1,724	121
La Magdalena C.	5,491	628	333	4,439	91
Milpa Alta	22,474	3,335	4,278	13,301	1,560
Alvaro Obregón	1,328	140	--	1,069	119
Tlalpan	23,142	6,315	3,521	12,358	948

Total:	54,446	10,584	8,132	32,891	2.839
---------------	---------------	---------------	--------------	---------------	--------------

MORELOS

En el Estado de Morelos la superficie agropecuaria para 1991 es de 428,972.6 ha, de las que el 89.4% corresponde a la superficie de propiedad social, de la cual el 45.8% está parcelada y el 54.2% no lo está. La superficie de propiedad privada equivale al 10.3% de la total agropecuaria, la pública censada a 0.2% y la correspondiente a colonia a 0.1%. Para los Municipios Huitzilac, Tepoztlán y Tlalnepantla, no existen datos que se consideren significativos para las Unidades de Producción generales de la entidad.

ESTADO DE MEXICO

Superficie de las unidades de producción rurales, según tenencia de la tierra, por municipio con las mayores proporciones de superficie ejidal

De la totalidad de la superficie de unidades de producción rurales, para todo el Estado de México el 53.3% es ejidal, el 45% de propiedad privada y 1.7% es pública. Lerma es uno de los municipios que cuenta con las mayores proporciones de superficie ejidal para todo el Estado, con el 88.4% (4,060.4 ha), además de Chiconcuac, Hueypoxtla, Naucalpan y Tezoyuca de los canales sus estadísticos no se mencionan dado que no son municipios de interés para el estudio en cuestión (Cuadro 5.6). En el otro extremo, de entre los municipios con menores proporciones de superficie ejidal, está Jalatlaco con el 1%, Papalotla, Zumpahuacán, Zacazonapan e Ixtapan de la Sal.

Cuadro 5.6. SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DE PRODUCCION RURALES, SEGUN TENENCIA DE LA TIERRA, POR MUNICIPIO CON LAS MAYORES PROPORCIONES DE SUPERFICIE EJIDAL (1991)

Municipio	Total (ha)	Ejidal (ha)	Privada (ha)	Pública (ha)
Lerma	4,592.7	4,060.4	481.7	50.6

Ejidos y comunidades agrarias y superficie de labor según municipio

El total de los ejidos y comunidades agrarias, para los municipios de interés del Estado de México, suma 33 en los que se distribuyen 22,468.4 ha de superficie de labor. El municipio con el mayor número de ejidos y comunidades agrarias es Lerma con un total de 17 y 8,580.9 ha de superficie de labor, sin embargo Tianguistenco tiene un total de 4 Ejidos y comunidades agrarias pero con 9,193 ha de superficie de labor. El municipio con el menor número estadístico es Jalatlaco, que junto con Joquicingo sólo tienen un ejido o comunidad agraria, pero el primero sólo tiene 38.5 ha de superficie laborable al momento censal, seguido por las 208.16 ha del segundo municipio mencionado (Cuadro 5.7, Fig. 5.6).

Cuadro 5.7. EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS Y SUPERFICIE DE LABOR SEGUN MUNICIPIO (1991)

Municipio	Ejidos y Com. agrarias	Superficie de labor (ha)
Capulhuac	4	1,621.00()
Jalatlaco	1	38.500
Joquicingo	1	208.16(
Lerma	17	8,580.90()
Ocoyoacac	6	2,826.855
Tianguistenco	4	9,193.000
Total:	33	22,468.415

Ejidos y comunidades agrarias con cría y explotación de animales por principal especie según municipio

Los principales tipos de ganado de los municipios de interés son: bovino, porcino, caprino y ovino, además de la cría de aves de corral. Los datos que se presentan son del número de ejidos y comunidades agrarias que dedican parte de su superficie a la cría de estos animales. Así se observa que el municipio de Lerma es el que cuenta con el mayor número de tierras dedicadas básicamente a la cría del ganado bovino. Jalatlaco y Joquicingo sólo tienen un ejido o comunidad agraria dedicado a la crianza de aves de corral y ganado bovino respectivamente. El ganado caprino no es representativo en las entidades mencionadas (Cuadro 5.8), sin embargo, lo es en cierto grado para otros municipios del Estado (consultar información completa en INEGI; Cuadro 5.8, Fig. 5.7).

Cuadro 5.8. EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS CON CRIA Y EXPLOTACION DE ANIMALES POR PRINCIPAL ESPECIE SEGUN MUNICIPIO (1991)

Municipio	Total	Bovinos	Porcinos	Aves	Caprinos	Ovinos
Capulhuac	4	3	--	--	--	1
Jalatlaco	1	--	--	1	0--	--
Joquicingo	1	1	--	--	--	--
Lerma	15	15	--	--	--	--
Ocoyoacac	7	2	2	--	--	3
Tianguis- tenco	3	1	--	--	--	2
Total:	3	22	2	1	0	6

Ejidos y comunidades agrarias con explotación forestal por principal especie forestal explotada según municipio

De un total de nueve ejidos y comunidades agrarias que dedican sus actividades, entre otras cosas, a la explotación forestal, tres lo dedican a la extracción de pino, dos a la de encino, tres a la de oyamel y uno extrae algún otra especie o especies. Ocoyoacac es el único municipio que dedica dos ejidos o comunidades agrarias a la extracción de pino y uno a la de oyamel. Los restantes

municipios sólo dedican alguna de sus tierras a la extracción de alguna especie en particular (Cuadro 5.9, Fig. 5.8).

Cuadro 5.9. EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS CON EXPLOTACION FORESTAL POR PRINCIPAL ESPECIE FORESTAL EXPLOTADA SEGUN MUNICIPIO (1991)

Municipio	Total	Pino	Encino	Oyamel	Otras
Joquicingo	1	--	1	--	--
Lerma	4	1	1	1	1
Ocoyoacac	3	2	--	1	--
Tianguistenco	1	--	--	1	--
Total:	9	3	2	3	1

1.5.3. Evaluación de fragmentación

MAPA BASE

Se presenta el mapa base de los posteriores mapas de clasificación (Natural, de Barreras, de Cobertura Vegetal y de Fragmentación). En 61 se muestran los límites externos del área de estudio e internos al mapa y las áreas naturales protegidas (Fig. 5.9).

MAPA DE CLASIFICACION NATURAL

Este mapa presenta tres divisiones de clasificación; unidades naturales, seminaturales y artificiales. Las unidades naturales son aquellas partes de vegetación que se ha conservado en gran medida a pesar de que presentan un cierto impacto humano, principalmente a manera de incendios, pastoreo y tala de árboles. Las unidades seminaturales son aquellas, como las ubicadas en el Parque Nacional "Desierto de los Leones" en donde se han llevado a cabo labores de reforestación con especies que no eran autóctonas al lugar, como el caso de *Pinus radiata*. y las unidades artificiales que comprenden básicamente los cultivos (Fig. 5.10).

MAPA DE BARRERAS

En este mapa se representan cuatro tipos de clasificación de las barreras (principalmente dadas por las áreas de cultivos, carreteras y asentamientos humanos), que rodean los remanentes naturales del área de estudio en cuestión. Las barreras son: ningún tipo de barrera, baja presencia de barreras, moderada presencia de barreras y alta presencia de barreras. Los asentamientos y las carreteras representan este último tipo de barreras, mientras que el tipo de barreras moderadas se encuentra representado por la agricultura. El tipo de barreras denominadas bajas lo comprenden principalmente los caminos (no carreteras), áreas extensas para el pastoreo y lugares donde se lleva a cabo la tala y transporte de troncos de árboles. La primera clase, sin ningún tipo de barrera, se encuentra representada por los lugares que son más inaccesibles, como algunas lonas en el Chichinautzin y en el volcán Tláloc, mismas que presentan un mejor estado de conservación de la vegetación en el área de estudio (Fig. 5.11).

Fig. 5.6 SUPERFICIE DE LABOR DE LOS EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS

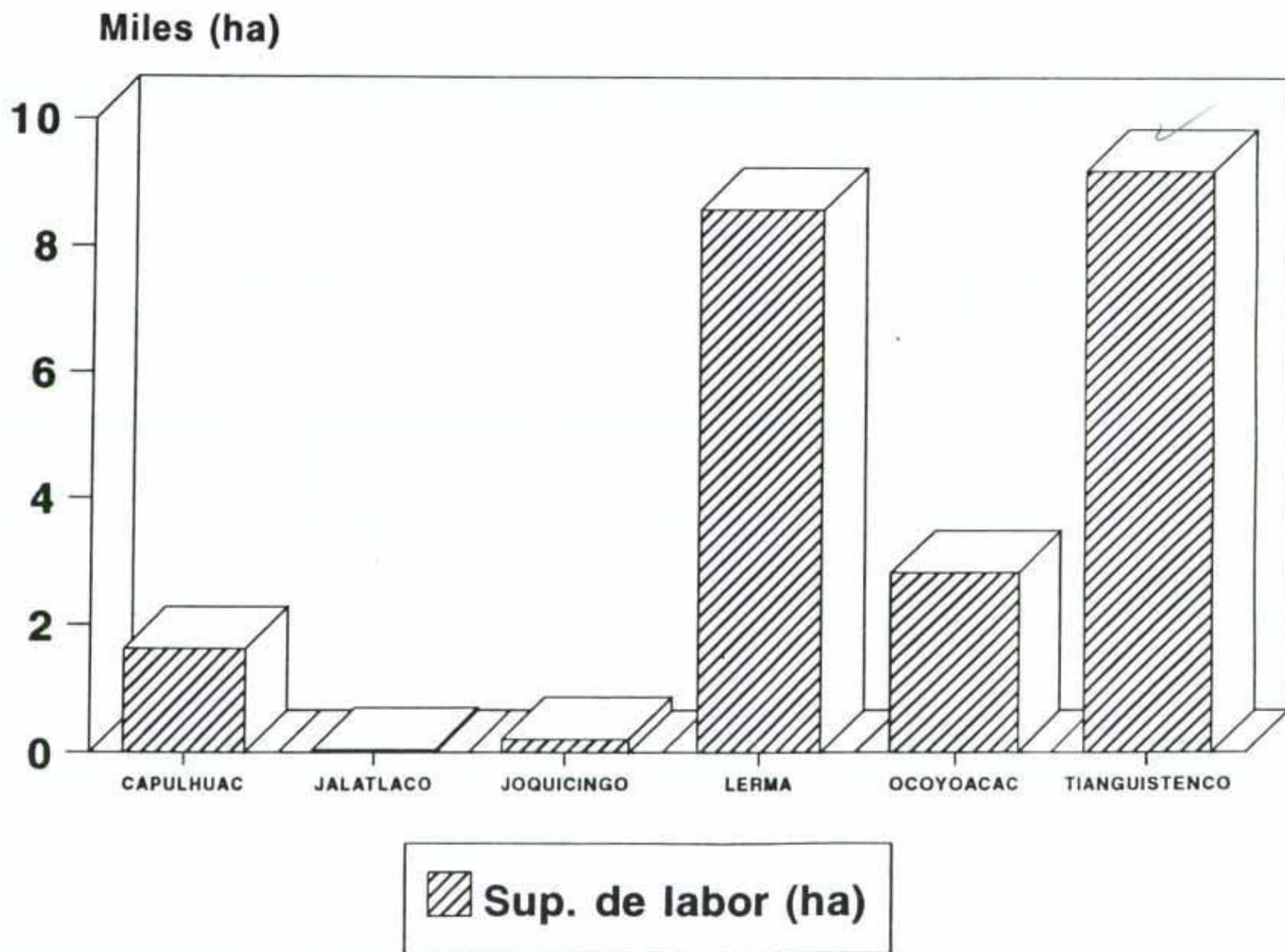


Fig. 5.7 EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS CON CRIA Y EXPLOTACION DE ANIMALES POR ESPECIE

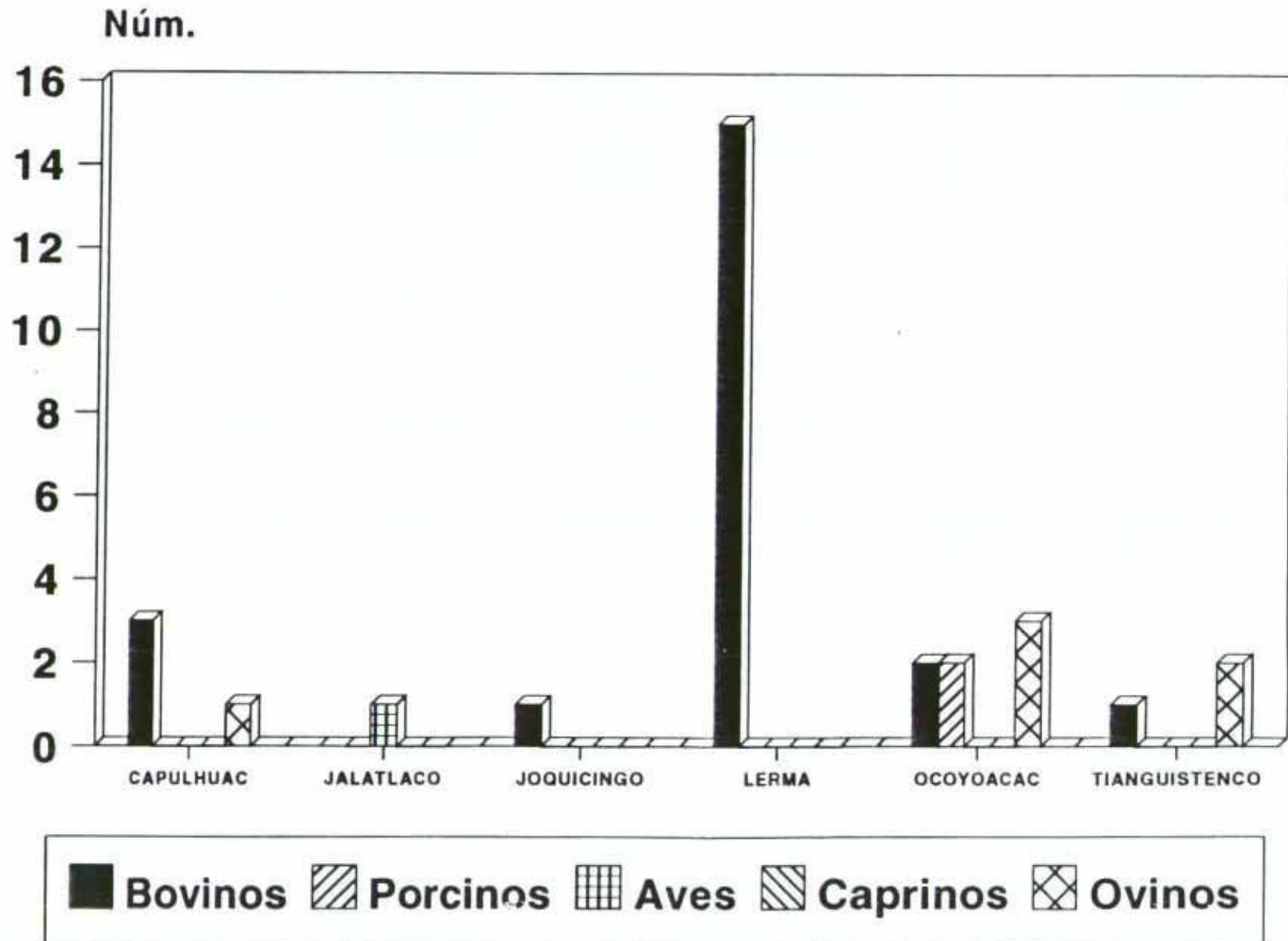
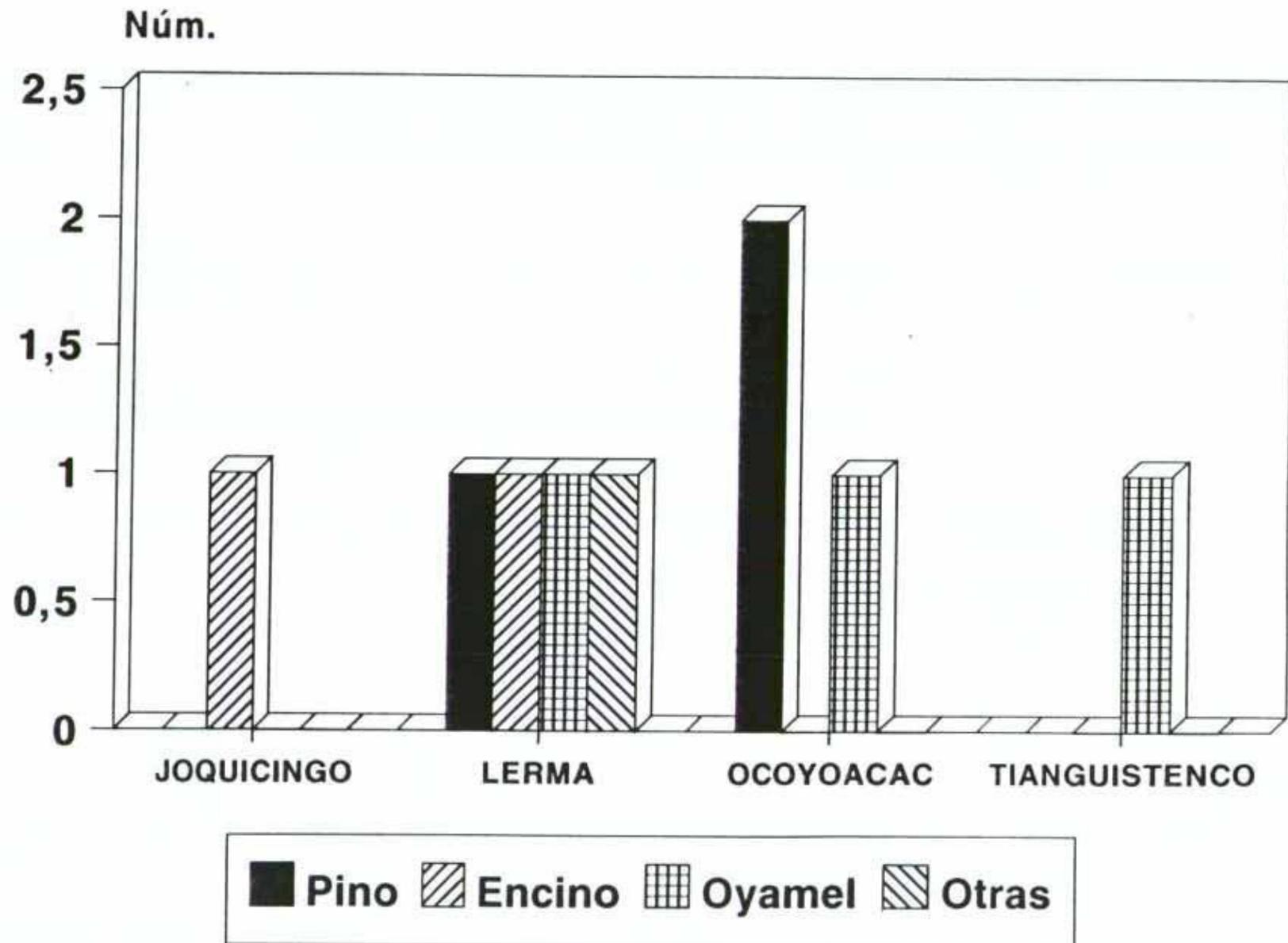


Fig. 5.8 EJIDOS Y COMUNIDADES AGRARIAS CON EXPLOTACION FORESTAL POR ESPECIE



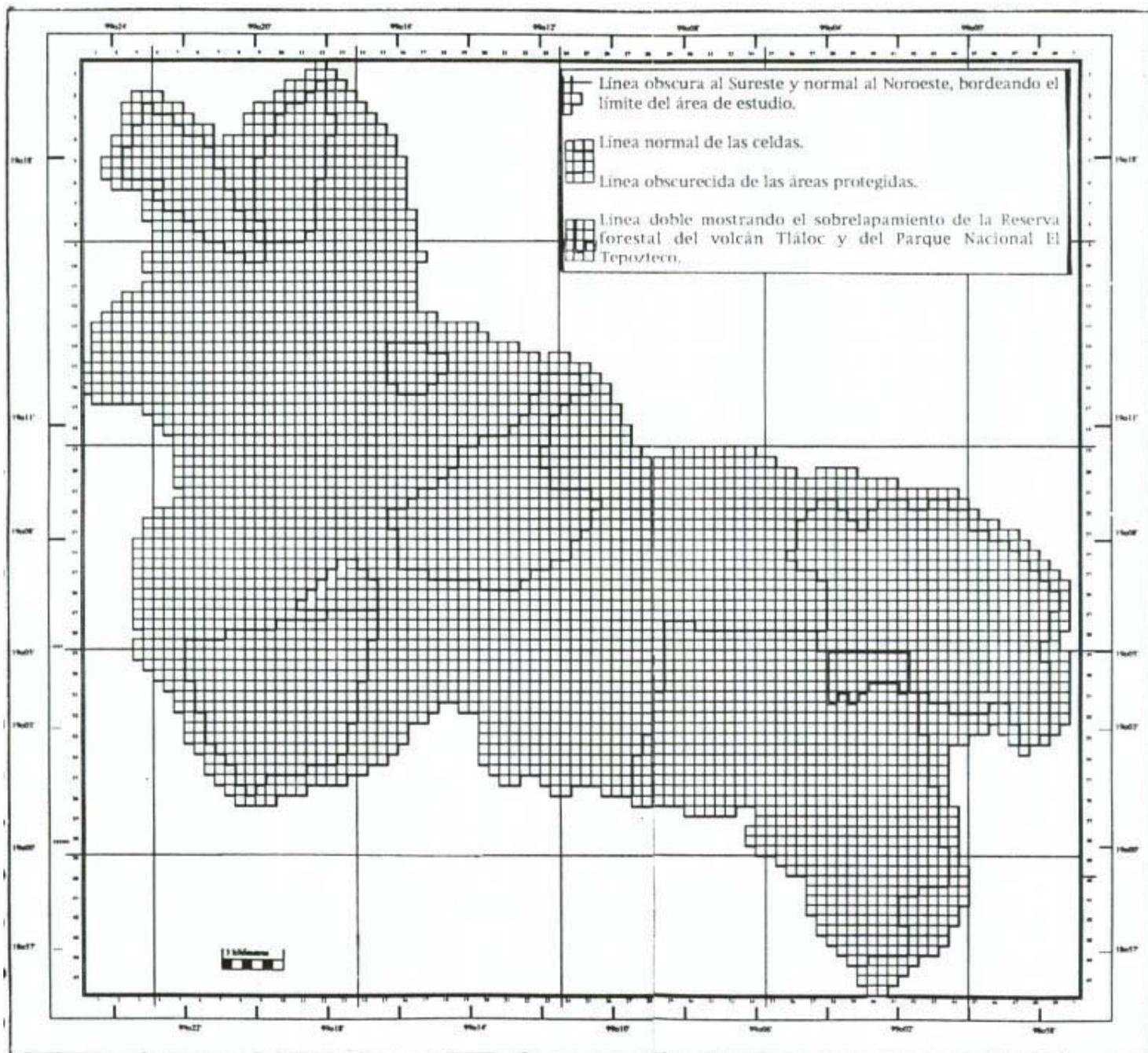


FIGURA 5.9 Mapa base. Propuesta del área del estudio con límites inscritos de las áreas protegidas.

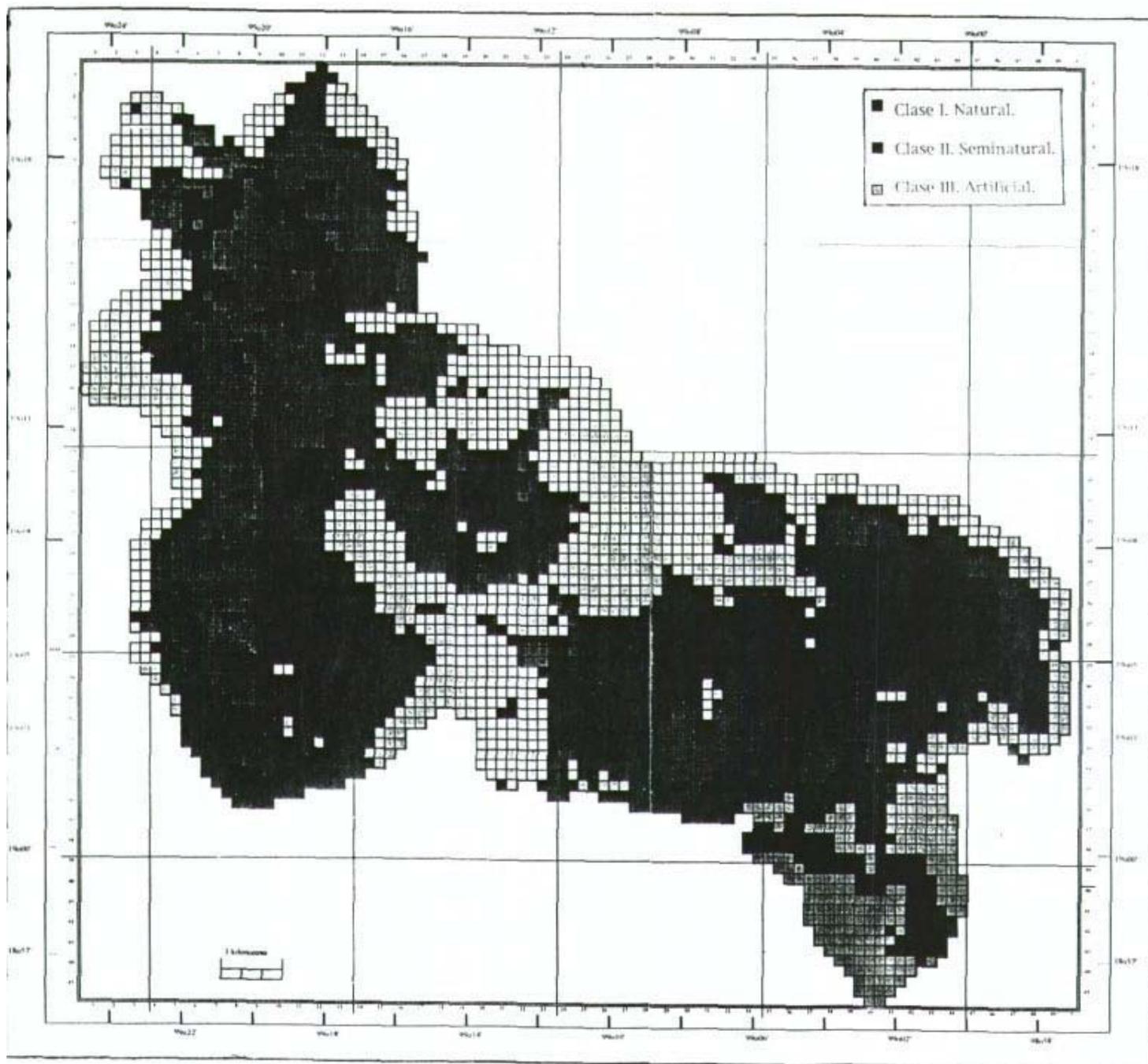


FIGURA 5.10 Mapa de clasificación natural.

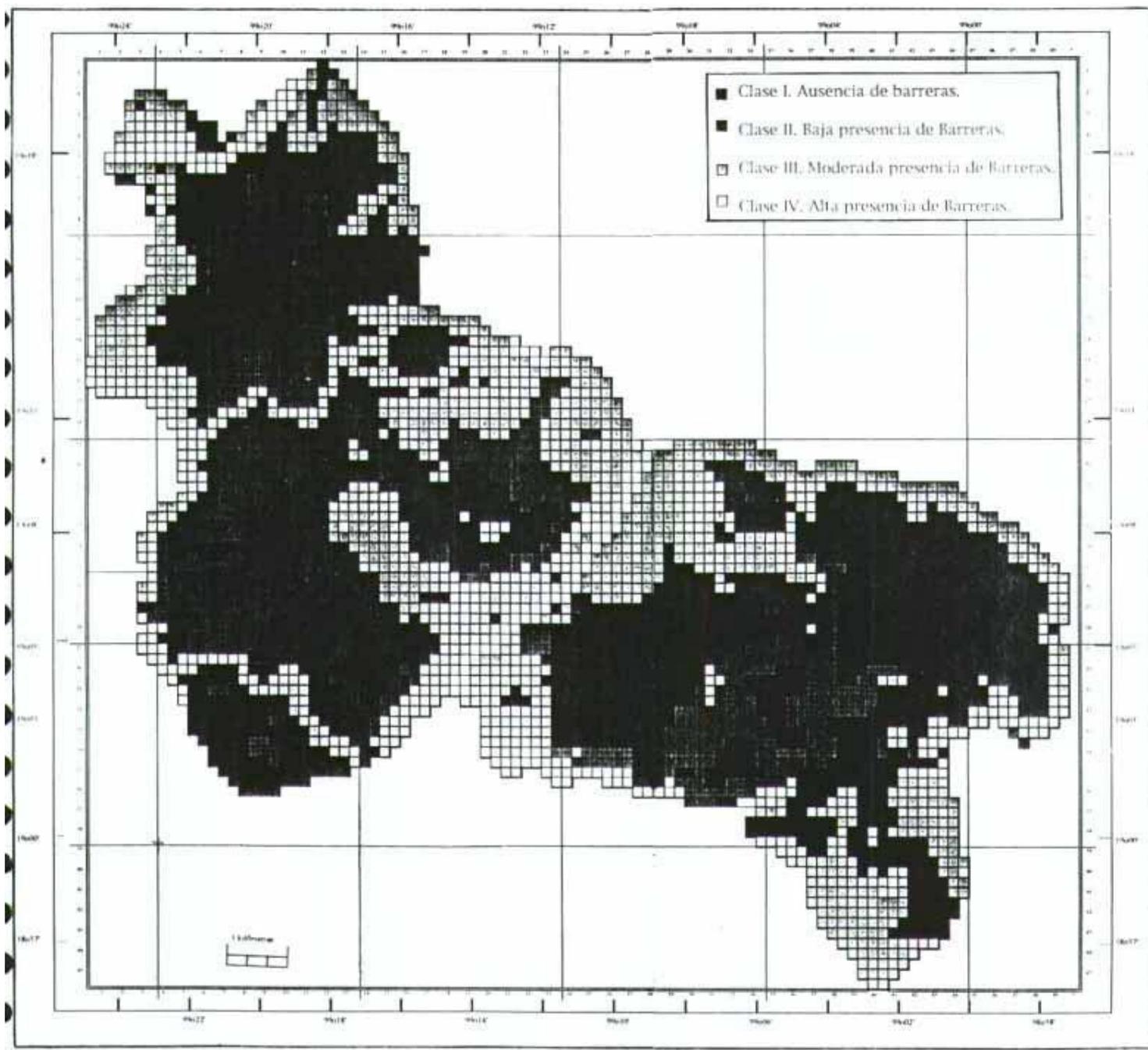


FIGURA 5.11 Mapa de clasificación de barreras.

MAPA DE COBERTURA VEGETAL

Este mapa muestra tres tipos de porcentaje de cobertura boscosa en el área de estudio: cobertura de bosque mayor al 66%, de entre 33 y 66% y menor al 33% de cobertura boscosa. Los lugares con cobertura superior al 66% son los que presentan los mayores conglomerados de bosque conservado, pero estos quedan a manera de islas poco intercomunicadas, lo que exhibe un patrón de fragmentación. Lugares con cobertura de entre 33 y 66% presentan una menor cobertura boscosa y lugares con mayor cantidad de áreas abiertas con zacatonal. Y áreas con cobertura menor al 33% son las que presentan mayor cantidad de áreas abiertas con zacatonal natural o inducido y menor o nula cobertura de bosque o arbustos (Fig. 5.12).

I.5.4 Análisis de fragmentación

Como resultado del análisis de los tres anteriores mapas de clasificación natural, de barreras y de cobertura vegetal es posible ver que existe una considerable fragmentación de áreas naturales conservadas con poca presencia de vías de intercomunicación entre ellas y que son fuentes con cierto grado potencial de preservación. El mapa es una herramienta como ayuda para identificación de estas áreas de cierto grado potencial para su conservación. Las posibilidades de eslabonar estas áreas protegidas no sólo dependen de las estructuras del paisaje, sino también de amplios criterios de selección y análisis de los patrones de fragmentación, además del conocimiento de las especies diagnósticas del lugar, con el propósito de contribuir a la elaboración de un buen plan integral de manejo.

MAPA DE FRAGMENTACION

El siguiente mapa muestra los límites externos del área de estudio, de las áreas protegidas, así como de los sobrelapamientos que se presentan entre éstas últimas, básicamente entre el Parque Nacional Tepozteco y la reserva forestal del volcán Tlaloc. La leyenda del mapa muestra una combinación de los resultados de los tres tipos de mapas presentados anteriormente (de clasificación natural, de barreras y de cobertura boscosa), resultando una serie de doce códigos explicatorios que van desde la vegetación natural de bosque con ausencia de barreras hasta el tipo de vegetación con alta presencia de barreras, pasando por los tipos de vegetación seminatural con distintos grados de presencia de éstas (Fig. 5.13).

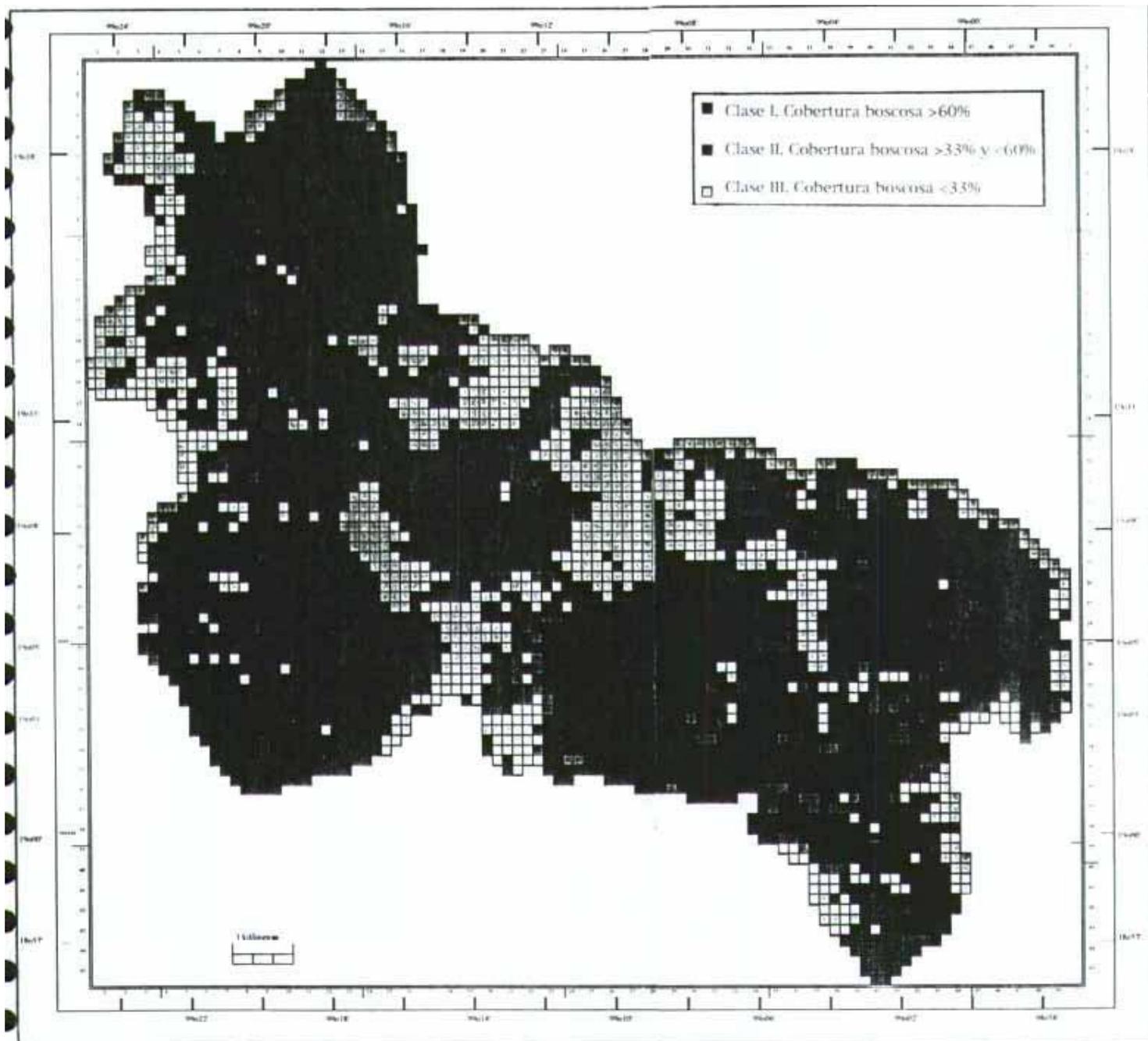


FIGURA 5.12 Mapa de clasificación de cobertura boscosa.

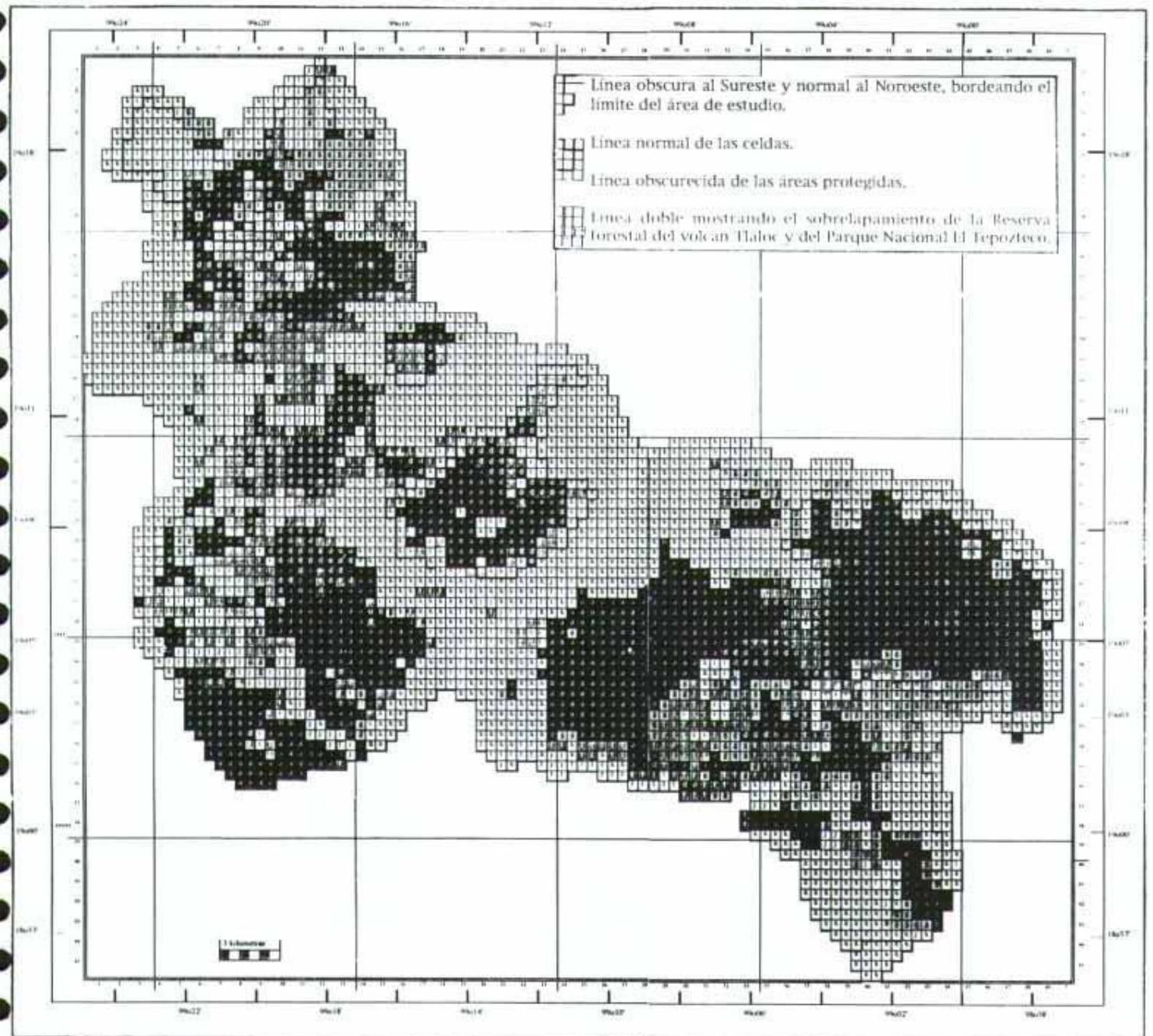
1.6.- MODELO DE CORREDORES NATURALES POTENCIALES ENTRE ÁREAS PROTEGIDAS

1.6.1 Identificación espacial de las principales áreas urbanas

Las zonas urbanas, las áreas protegidas y los límites de la zona de estudio se digitalizaron y se presentan en el Anexo 3.1. Este producto se incluye en formato digital en formato *.tif en el archivo llamado: meches4.cdr para Corel Draw del disco A. Este mapa está acompañado de una leyenda que indica con letras mayúsculas las áreas urbanas contiguas a la zona de estudio, con números las áreas protegidas y en un tono gris claro la zona de estudio.

1.6.2 Identificación de corredores potenciales conectivos entre las áreas protegidas

Con la elaboración de la carpeta de acetatos para la identificación de los corredores potenciales, en el primer acetato se incluye una leyenda que describe cuatro tipos de unidades: en las que predominan los centros urbanos; con asentamientos rurales; predominantemente agrícolas y con vegetación principalmente natural. sobre esta base se procedió a generar un segundo acetato; aquí se incluye una leyenda que indica con números a cada una de las zonas enmarcadas. En la sección 3 del presente informe se da una descripción detallada de cada una de estas áreas y sus características principales se incluyen en el Cuadro 3.1. Este primer acetato es sin duda la replica del Anexo 3.1 pero vaciado en la imagen de satélite. A continuación se procedió a identificar las áreas que podrían ser consideradas corredores potenciales. La definición de estas áreas se basó en los resultados descritos en las secciones 5.3 y 5.4, así como la delimitación de las zonas con una marcada cobertura forestal de acuerdo a la imagen. De este proceso de regionalización se obtuvo el acetato titulado "Corredores Potenciales" y se incluye el anexo 6.1. La leyenda de este último producto muestra dos corredores: (1) que conecta las áreas protegidas Parque cultural y Recreativo Desierto de los Leones, Parque Nacional Miguel Hidalgo "La Marquesa", Parque Nacional Ajusco y Parque Nacional Lagunas de Zempoala; y (2) que conecta el Parque Nacional Tepozteco. Corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin y a las reservas forestales de los volcanes Tlaloc y Pelado. Es importante recalcar que la única zona conectiva entre las regiones del noroeste y del sureste está representada por el Volcán pelado. Este volcán, no obstante está sujeto a un cambio de suelo muy acelerado transformándose de áreas forestales a zonas agrícolas e industrial (Anexo 6.1).



Indicación de áreas potenciales para su conservación

Clasificaciones combinadas

NATURAL	BARRERAS	COBERTURA	Códigos	Características
1	1	1	a	Vegetación boscosa natural con ausencia de barreras.
1	1	2	b	Vegetación natural con moderada cobertura boscosa y ausencia de barreras.
1	1	3	c	Vegetación natural con baja cobertura boscosa.
1	2	1	d	Vegetación boscosa natural con baja presencia de barreras.
1	2	2	e	Vegetación natural con moderada cobertura boscosa y baja presencia de barreras.
1	2	3	f	Vegetación natural con baja cobertura boscosa y baja presencia de barreras.
2	1	1	g	Vegetación seminatural boscosa sin barreras.
2	1	2 y 3	h	Vegetación seminatural con moderada a baja cobertura boscosa y sin barreras.
2	2	2 y 3	i	Vegetación seminatural con moderada a baja cobertura boscosa y baja en barreras.
2	3	1	j	Vegetación seminatural con barreras moderadas.
3	1, 2 y 3	1 y 2	k	Vegetación con elementos artificiales y variación de la cobertura boscosa y las barreras.
1, 2 y 3	4	1 y 2	l	Vegetación con alta presencia de barreras.

FIGURA 5.13 Mapa sintético de los tres tipos de clasificación grado de fragmentación.

1.7.- MODELO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ÁREAS SELECCIONADAS

Para lograr identificar las zonas que potencialmente podrían ser sujetas a un programa de restauración ecológica, se procedió a identificar sobre la imagen las áreas que cubrieran los siguientes requisitos:

- (1) Estar alteradas, por ejemplo, por deforestación.
- (2) Vocación de suelo apto para recuperación forestal o zacatonal.
- (3) Estar situada de manera contigua a los corredores potenciales o áreas protegidas.
- (4) Excluir áreas de intensa demanda y conflicto por causas como problemas en cuanto al uso del suelo, legislación o fuerte demanda para convertirse en área urbana.

Bajo estas premisas se localizaron tres tipos de zonas que podrían ser restauradas en un sentido ecológico, suelos de vocación forestal y los de vocación para zacatonales. En el Anexo 6.1 se incluye un acetato que se titula “Áreas Potenciales de Restauración Ecológica” en donde se presenta la distribución espacial de dichas áreas.

1.8. SIMULACIÓN PRELIMINAR DEL MANEJO INTEGRAL

La elaboración del plan de manejo propuesto se fundamentó en la integración de cada uno de los resultados parciales obtenidos. En la sección 9 se ilustró la importancia que tienen las unidades en donde prevalecen las comunidades de *Abies religiosa* y *Pinus hartwegii* como áreas de alta riqueza faunística y florística. Esto se deriva de la integración de las bases de datos que se presentan en las secciones I, 2 y 3, en donde se indica qué especies representan el cuadro de las diagnósticas. En la sección 5 se muestra un problema sobre la base legal de uso y propiedad del suelo en gran parte de la región estudiada. El escenario legal sobre tenencia de la tierra es imposible de realizarse ya que existen muchos intereses tanto privados, ejidales, como comunales que oscurecen dicho panorama. Las múltiples propuestas de desarrollo urbano sobre la región, tales como la supercarretera que conectará Toluca con Cuernavaca, la fábrica de asfalto ubicada en el poblado de Parres, la creación de un centro recreativo en la zona de Contreras, entre otras, motivaron a desarrollar una propuesta que pretende salvaguardar y recuperar la mayor parte de las unidades que presentan un potencial apto para realizar actividades de producción rural de manera sustentable sin pasar a la categoría de zonas urbanas.

La propuesta de plan de manejo incluye cinco tipos de unidades:

- (1) Asentamientos humanos. Áreas que predominantemente son dependientes de las actividades urbanas para su subsistencia. El principal insumo financiero se deriva de actividades tales como trabajos realizados en la Ciudad de México, Cuernavaca y Toluca.
- (2) Áreas Protegidas. Zonas que por algún decreto están amparadas para ser protegidas. Estas ya se describieron en la sección 3 de este reporte.
- (3) Corredores potenciales. Aquí se incluyen aquellas zonas que por su condición forestal y su situación geográfica podrían conectar las áreas protegidas.
- (4) Áreas potenciales de restauración ecológica. En éstas se distinguen dos tipos principalmente, aquellas en donde los suelos son de vocación predominantemente forestal y aquellas donde los zacatonales serían favorecidos.
- (5) Áreas buffer. Zonas que están bajo fuertes presiones sociales para convertirse en parte de los centros urbanos y que por su condición edafológica y vegetal no pueden ser fácilmente restauradas. Su inclusión en la propuesta obedece a incluir áreas que permitan el desarrollo de una gran cantidad de actividades productivas, educativas y de recreación.

Debe recordarse que durante este estudio se realizaron 8 salidas al campo. Durante éstas no fué posible verificar todas áreas deseadas ya que gran parte del trabajo se abocó a la verificación de registros faunísticos y florísticos. Por otro lado, debe considerarse la escala de trabajo sobre la cual se elaboró la propuesta de manejo (ca. 1: 200,000). Con este nivel de resolución los límites de las fronteras entre cada unidad no son más precisos de $\pm 4(K)$ m ya que la línea de dibujo (ca. un milímetro) equivale a 200 m sobre el terreno. Con estos elementos se enfatiza el carácter preliminar de dicha propuesta.

II NIVEL DE RESOLUCIÓN INTERMEDIO (ESCALA 1: 25 000)

II.9.- ESCENARIOS DE ESPECIES DIAGNÓSTICAS EN SITIOS VERIFICADOS

II.9.1 Escenario de distribución de especies diagnósticas en sitios verificados

Uno de los productos de interés dentro del marco del convenio consiste en la elaboración de modelos corológicos que documenten la diversidad biológica. La referencia espacial de las bases de datos no es un problema meramente geográfico que pueda ser resuelto con datos aritméticos tales como las coordenadas (latitud y longitud) de los registros. La elaboración de escenarios se fundamenta en la distribución espacial lógica de los registros de plantas y animales. Para esto se presentaron una serie de problemas que deben de considerarse. El primero se refiere a la falta de precisión en la ubicación geográfica de los registros. Este problema es bastante común y en nuestro estudio de caso se observó que ca. 85% de los registros carecen de información detallada para lograr una georeferenciación exitosa. Otro problema es la antigüedad de los registros ya que aproximadamente el 70% de los mismos se realizaron antes de 1975. Si tomamos en cuenta la velocidad de cambio que está sufriendo la región en cuestión, se puede suponer que muchos de los registros de más de 20 años de edad podrían no ser confiables. El tercer problema contempla la falta de verificación de cada uno de los registros en campo en las diversas épocas de año (al menos la de lluvias y la de secas). Durante nuestro estudio se visitaron más de 60 sitios en periodos de hasta 10 días. La gran heterogeneidad ambiental y los cambios de estación, no obstante, dificultaron la tarea de tener datos completos y confiables de toda la región de estudio.

Dado los problemas antes expuestos y para evitar demasiados supuestos que restarían de rigor académico al estudio, se decidió utilizar el sector del área de estudio que redujera al máximo dichos bemoles. Esta región ha sido descrita recientemente en diversas publicaciones que se resumen como resultado principal en el mapa de unidades ecológicas y de vegetación de los volcanes Tlaloc y Pelado (Mapa 9.1). Este documento representa la base cartográfica a partir de la cual se pueden interpretar todos los mapas que muestran los diversos escenarios de riqueza biológica del área de estudio.

Del procedimiento que se realizó para los escenarios de especies diagnósticas, éstas se seleccionaron y se encuentran indicadas en las bases de datos con dos asteriscos y el Cuadro 9. I incluye la base de datos que se utilizó para realizar la elaboración de los escenarios. Enseguida se procedió al análisis de tipo de unidades de vegetación en los que se presentaban los registros de las especies; existieron especies que presentaron más de un tipo de vegetación. Así se pudieron agrupar las unidades paisajísticas que incluyen una, dos y cualquier otra clase de riqueza de especies diagnósticas. Estas unidades fueron representadas en un mapa con su leyenda para cada una de las siguientes agrupaciones taxonómicas: anfibios (Anexo 9.1), reptiles (Anexo 9.2), aves (Anexo 9.3), mamíferos (Anexo 9.4) y plantas vasculares (Anexo 9.5). El escenario final incluyó la sumatoria total por unidad paisajística (Anexo 9.6).

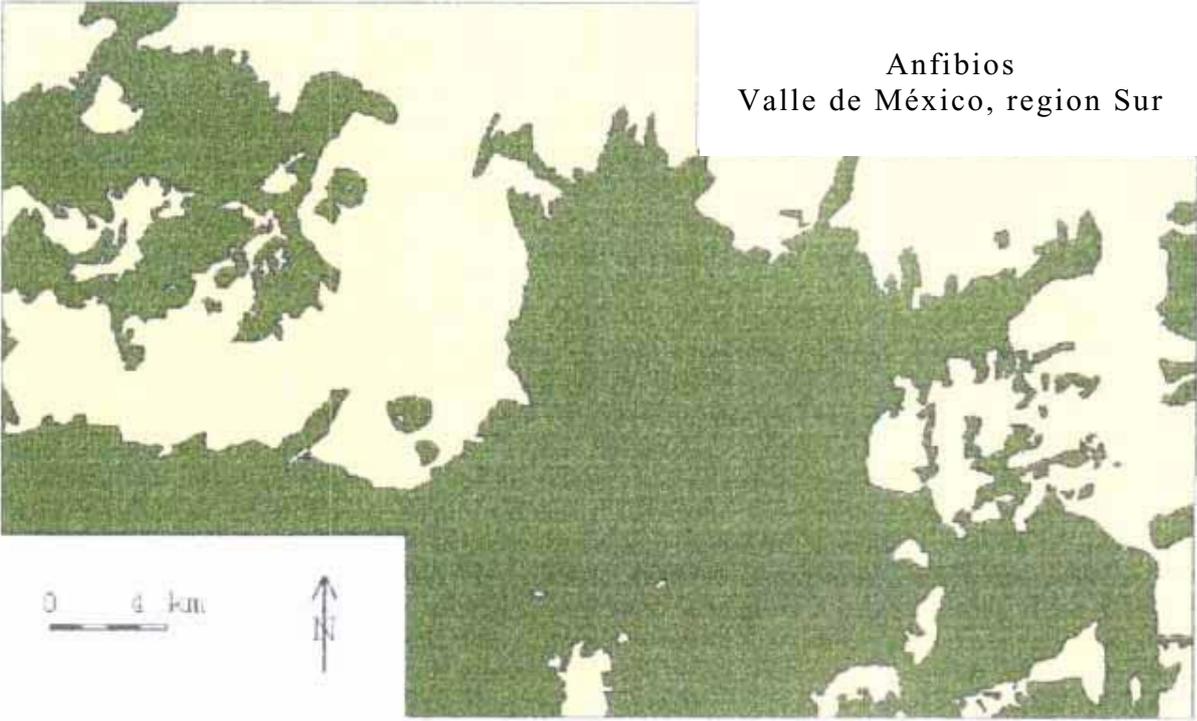
Cuadro 9.1

RECLASIFICACION DE UNIDADES DE VEGETACION Y FAUNA
VALLE DE MEXICO, REGION SUR

Unidad de vegetación	Unidades originales	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamiferos	Plantas	TOTAL
Alianza	Mapa 9.1						
zacatonal	18,21	0	0	1	5	41	47
Bosque de Pino	12,15, 16	0	0	41	3	37	81
Bosque de oyamel	17, 20	3	5	7	5	38	58
B mixto y pradera	1,2,3,4,8,9,11,14,22	3	10	32	12	61	118
B. mixto y Megarosetas	10,13, 19	0	5	0	2	20	27
Agricultura	5, 6, 7	0	0	10	6	31	47
Totales		4	14	55	18	90	181/378

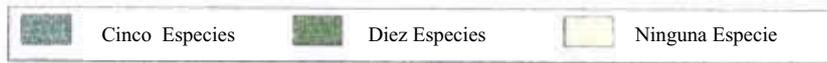
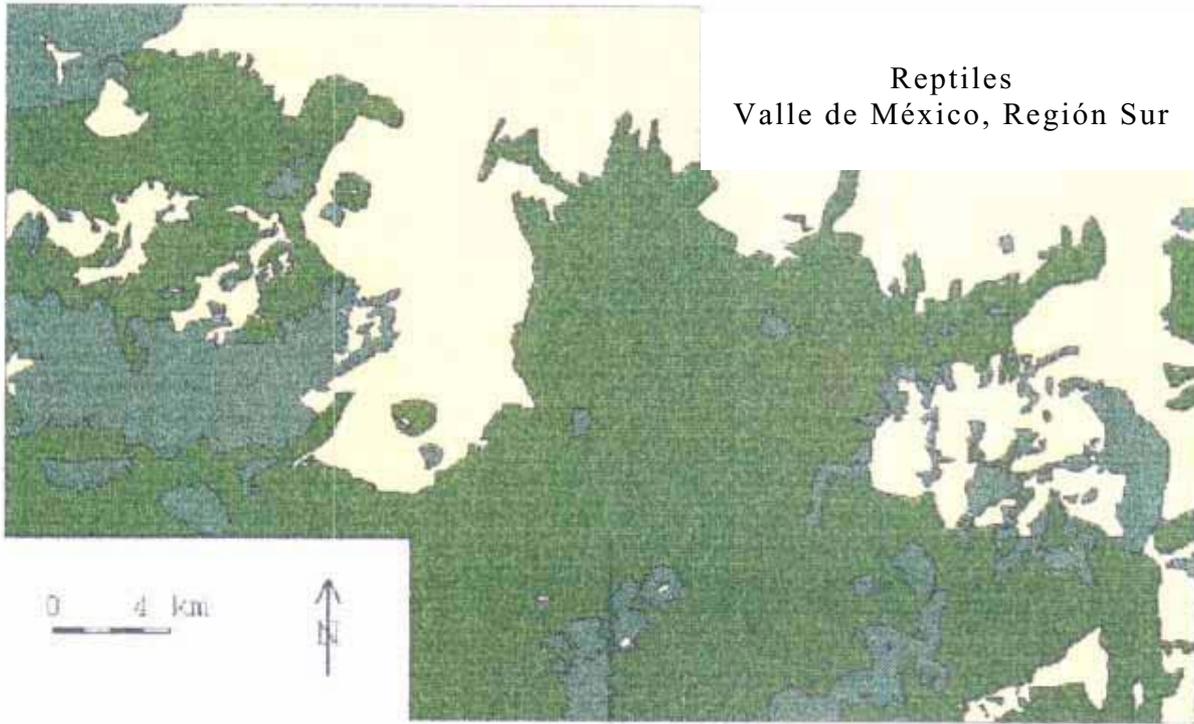
ANEXO 9.1

Anfibios
Valle de México, region Sur



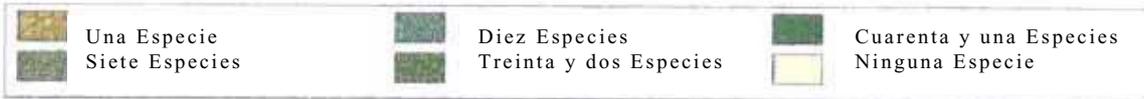
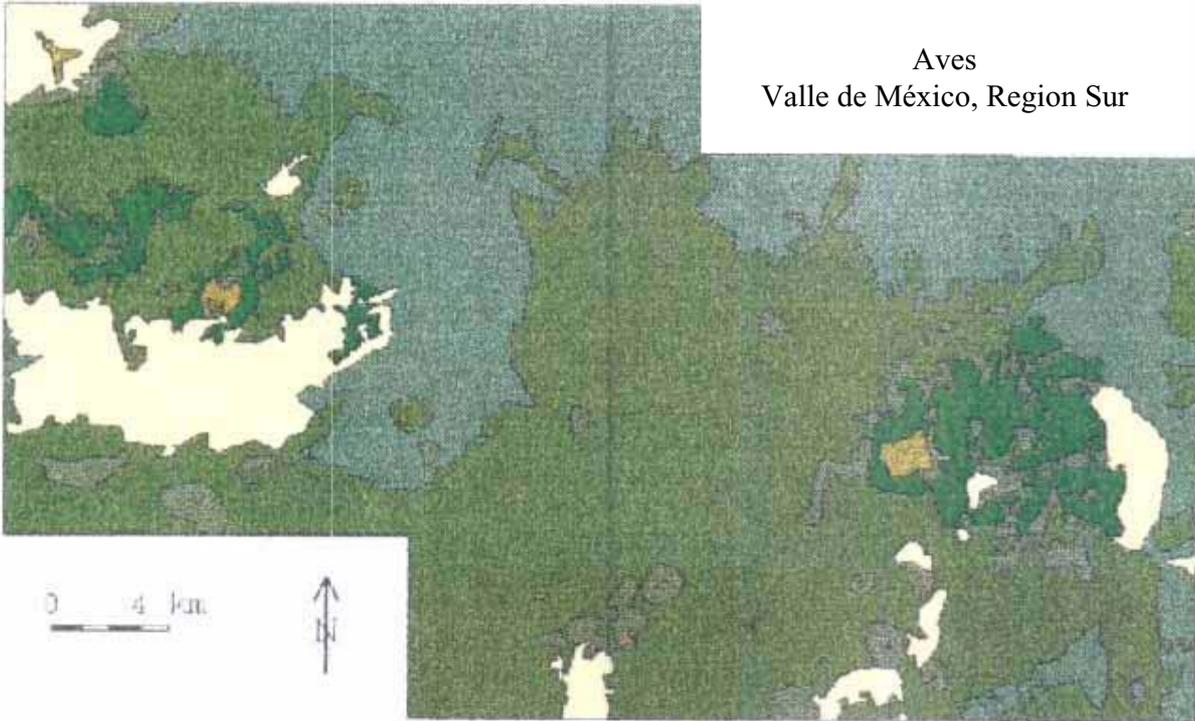
ANEXO 9.2

Reptiles
Valle de México, Región Sur



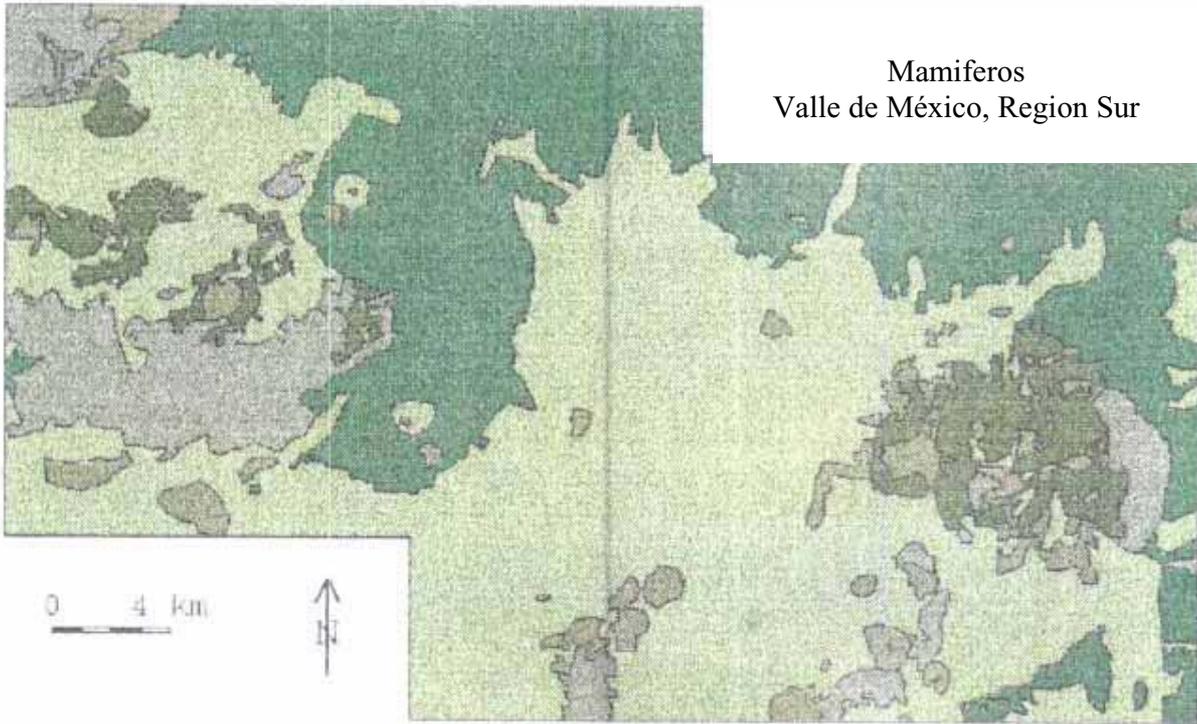
ANEXO 9.3

Aves Valle de México, Region Sur



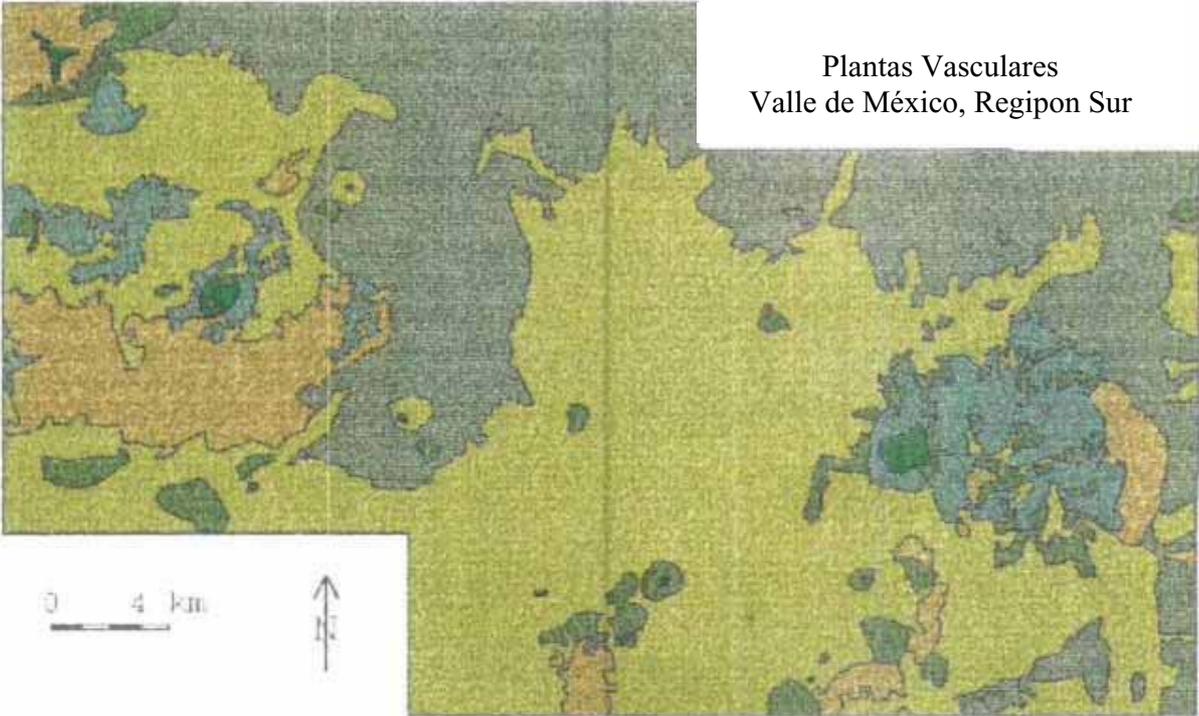
ANEXO 9.4

Mamiferos Valle de México, Region Sur



ANEXO 9.5

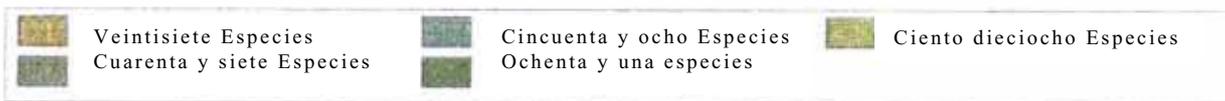
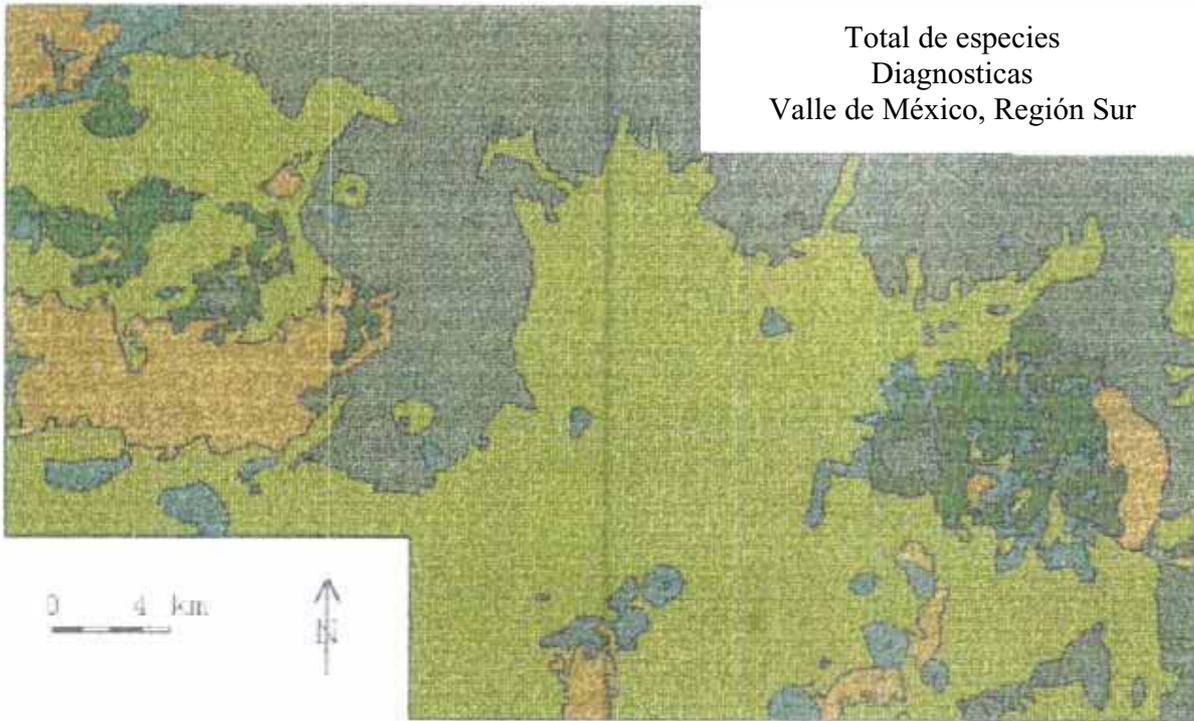
**Plantas Vasculares
Valle de México, Region Sur**



	Veinte Especies		Treinta y siete Especies		Cuarenta y una Especies
	Treinta y una especies		Treinta y ocho		Sesenta y una Especies

ANEXO 9.6

Total de especies
Diagnosticas
Valle de México, Región Sur

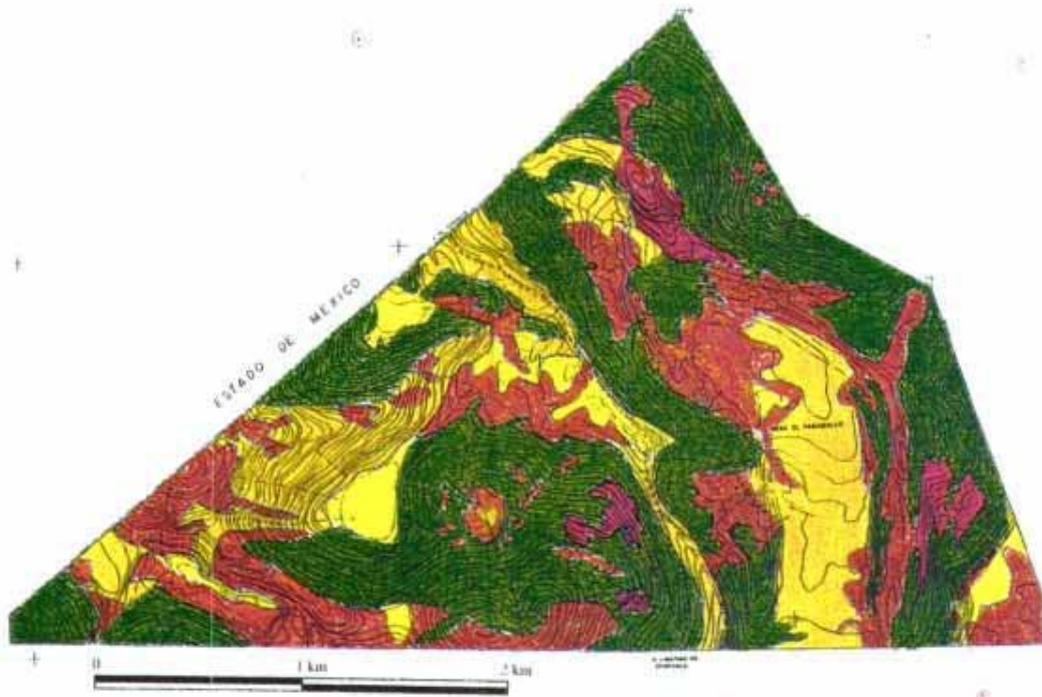


Para ejemplificar el procedimiento descrito anteriormente se puede retomar el caso de los anfibios. Se identificaron cuatro especies diagnósticas, a saber: *Chiropterotriton chiropterus*, *Pseudoeurycea belli*, *P. cephalica* y *P. leprosa*. Del análisis de frecuencia por tipo de vegetación de todos los registros se encontró que los bosques de oyamel y los bosques mixtos con praderas albergan cada uno a tres especies diagnósticas, una específica para cada uno y dos compartidas para ambos ambientes (Cuadro 9.1). Entonces se procedió a reclasificar todas las unidades paisajísticas que están caracterizadas por estos dos tipos de vegetación. Posteriormente se desplegaron y se elaboró el escenario de distribución de especies diagnósticas de anfibios (Anexo 9.1).

El análisis de estos patrones de distribución de especies diagnósticas merece ser tratado como un capítulo aparte que rebasa los objetivos del presente reporte. Esto se debe a que la calidad de los registros de las especies diagnósticas no han sido verificados y por lo tanto los escenarios siguen siendo de carácter hipotético. De manera general y considerando los problemas de la calidad de información, se observó que los bosques de pino (*Pinus hartwegii*) y los bosques de oyamel (*Abies religiosa*) distribuidos en las elevaciones superiores en formas cónicas y planicies elevadas son los ambientes más ricos en especies diagnósticas. Esto confirma la categorización que se les ha dado a estos ambientes al ser considerados como tipos relictuales. Esta serie de hipótesis merecen ser investigadas a detalle en estudios más rigurosos.

FIGURA 10.1

Mapa de unidades de vegetación
Corredor Ajusco-Chichinautzin. Area núcleo Chalchihuites



LEYENDA

-  I BOSQUE DE OYAMEL
-  II BOSQUE DE CONIFERAS CON LATIFOLIADAS
-  III BOSQUE ABIERTO CON ZACATONAL
-  IV ZACATONAL
-  MATORRAL

**Cuadro 10.2 Patron de uso de habitat de anfibios y reptiles
Volcánes La Comalera, San Bartolo y cerro San Bartolito**

PATRONES DE USO DE HABITAT (%) REGISTROS DE C/SP POR COMUNIDAD.					
ESPECIE	Nº REGISTRO	% DE REGISTRO	COMUNIDAD I (%)	COMUNIDAD II (%)	% CONSTANTE
<i>S. grámmicus</i>	107	52.70	33.64	66.35	100.00
<i>S. mucronatus</i>	56	27.58	0.00	100.00	50.00
<i>S. aeneus</i>	27	13.30	44.44	55.55	100.00
<i>S. ravus</i>	08	3.94	50.00	50.00	100.00
<i>B. imbricata</i>	04	1.97	100.00	0.00	50.00
<i>C. biserialis</i>	01	0.49	100.00	0.00	50.00
* Registro de sp por Comunidad.			83.33 *	66.66 *	
** Riqueza de Individuos por Comunidad.			16.66 **	83.34 **	

**Cuadro 10.3 Patron de uso de habitat de mamíferos pequeños
Volcánes La Comalera, San Bartolo y cerro San Bartolito**

Patron de uso de habitat % de registro de cada especie por comunidad.							
ESPECIES	No. Reg	% Reg	I	II	III	IV	% DE FRECUENCIA
<u>N.alstoni</u>	37	43.02	25.58	4.65	4.65	8.13	100%
<u>P.melanotis</u>	26	30.23	15.11	2.32	11.62	1.16	100%
<u>P.maniculatus</u>	8	9.30	2.32	-	4.65	2.32	75%
<u>P.difficilis</u>	6	6.97	-	6.97	-	-	25%
<u>P.megalotis</u>	3	3.48	1.16	-	2.32	-	50%
<u>R.fulvescens</u>	2	2.32	2.32	-	-	-	25%
<u>N.mexicana</u>	2	2.32	-	2.32	-	-	25%
<u>P.truei</u>	1	1.16	-	1.16	-	-	25%
<u>S.hispidus</u>	1	1.16	1.16	-	-	-	25%
% Riqueza de especie por comunidad			66.66	55.55	44.44	33.33	
% Registro de especie por comunidad			47.67	17.44	23.25	11.62	

**Cuadro 10.4 Patron de uso de habitat de mamíferos medianos
Volcánes La Comalera, San Bartolo y cerro San Bartolito**

		Patrones de uso de habitat						
		% regi. de crías por comunidad						
		No	% Reg	I	II	III	IV	% Conat.
1	<i>Romerolagus diazi</i>	5	21.74	60	20	---	20	75
2	<i>Sylvilagus floridanus</i>	2	8.69	50	---	50	---	50
3	<i>Sylvilagus cuniculari</i>	1	4.34	100	---	---	---	25
4	<i>Pappogeomys merriami</i>	1	4.34	100	---	---	---	25
5	<i>Spermophilus variegat</i>	2	8.69	100	---	---	---	25
6	<i>Sphylogale putorius</i>	1	4.34	---	---	---	100	25
7	<i>Canis latrans</i>	6	26.0	50	---	16.66	33.33	75
8	<i>Urocyon cinereoargente</i>	1	4.34	---	---	100	---	25
9	<i>Lynx rufus</i>	2	8.69	---	50	---	50	50
0	<i>Odocoileus virginianu</i>	1	4.34	---	---	100	---	25
1	<i>Sciurus aerogaster</i>	1	4.34	---	---	100	---	25
% riqueza por comunidades				26.00	8.69	21.74	17.39	
% de registros por comunidades				47.93	8.69	21.74	21.74	
Indice de Simpson				0.00	0	0	0.9	

**Cuadro 10.5 Patron de uso de habitat de aves
Volcánes La Comalera, San Bartolo y cerro San Bartolito**

ESPECIES	% Reg.	I %	II	III	% Const.
<i>Colibri thalassinus</i>	1.04	3/100.00	-	-	33.33
<i>Hylocharis leucotis</i>	7.34	18/85.68	3/14.28	-	66.66
<i>Eugenes fulgens</i>	0.69	2/100.00	-	-	33.33
<i>Selasphorus platycercus</i>	0.69	1/50.00	-	1/50.00	66.66
<i>Melanerpes formicivorus</i>	1.04	-	1/33.33	2/66.66	66.66
<i>Picoides stricklandi</i>	1.74	5/100.00	-	-	33.33
<i>Colaptes auratus</i>	2.79	2/25.00	3/37.50	3/37.50	100.00
<i>Contopux pertinax</i>	2.09	4/66.60	1/16.60	1/16.60	100.00
<i>Empidonax fulvifrons</i>	2.09	2/33.30	1/16.60	3/50.00	100.00
<i>Empidonax sp.</i>	0.69	2/100.00	-	-	33.33
<i>Cyanocitta stelleri</i>	0.69	1/50.00	-	1/50.00	66.66
<i>Parus sclateri</i>	8.04	10/43.04	9/39.13	4/17.39	100.00
<i>Sitta carolinensis</i>	0.34	-	-	1/100.0	33.33
<i>Certhia americana</i>	4.19	1/8.33	4/33.33	7/58.33	100.00
<i>Tryomanes bewickii</i>	0.69	2/100.00	-	-	33.33
<i>Troglodytes aedon</i>	3.84	2/18.80	3/27.27	6/54.54	100.00

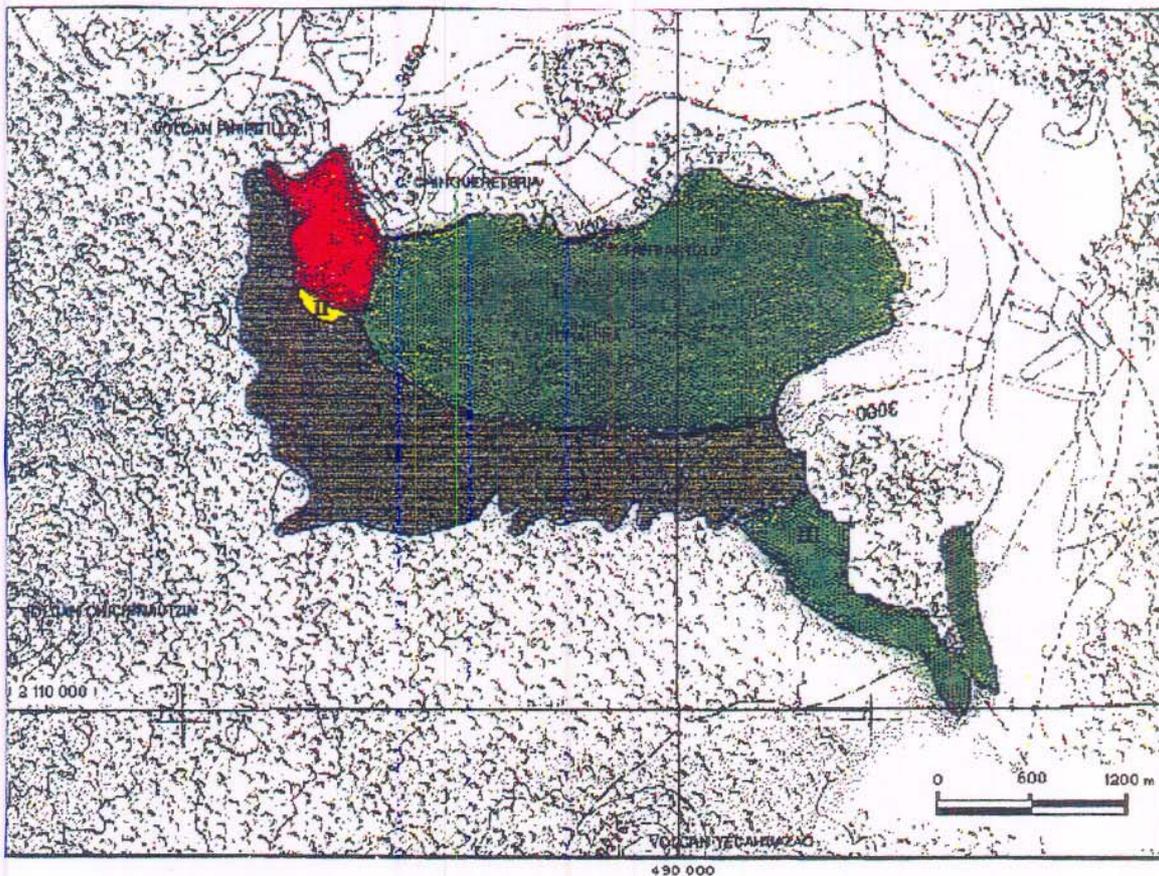
ESPECIES	% Reg.	I %	II	III	% Const.
<i>Regulus satrapa</i>	0.34	1/100.00	-	-	33.33
<i>Sialia sialis</i>	0.34	-	-	1/100.0	33.33
<i>Sialia mexicana</i>	1.04	-	-	3/100.0	33.33
<i>Myadestes obscurus</i>	3.14	6/66.60	3/33.30	-	66.66
<i>Turdus migratorius</i>	5.24	5/33.30	6/39.90	4/26.60	100.00
<i>Ergaticus ruber</i>	0.34	1/100.00	-	-	33.33
<i>Geothlypis nelsoni</i>	0.34	-	1/100.00	-	33.33
<i>Myoborus miniatus</i>	6.64	19/100.00	-	-	33.33
<i>Peucedramus taeniatus</i>	0.69	2/100.00	-	-	33.33
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	3.49	5/50.00	3/30.00	2/20.00	100.00
<i>Atlapetes pileatus</i>	3.49	5/50.00	5/50.00	-	66.00
<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	4.19	8/66.63	3/24.90	1/8.33	100.00
<i>Diglossa baritula</i>	1.39	4/100.00	-	-	33.00
<i>Oriturus superciliosus</i>	8.04	3/13.00	6/26.08	14/60.1	100.00
<i>Junco phaeonotus</i>	14.3 4	22/53.66	9/21.95	10/24.39	100.00
<i>Molothrus aeneus</i>	0.69	-	1/50.00	1/50.00	66.00
<i>Carduelis pinus</i>	7.34	21/100.00	-	-	33.00
<i>Coccyzus abeillei</i>	0.69	-	-	2/100.00	33.00

	I	II	III
% Riqueza por Comunidad	79.41	50.00	55.88
%Registros por comunidad	54.89	21.67	23.42

FIGURA 10.2

Mapa de unidades de vegetación

La Comalera, San Bartolo y San Bartolito

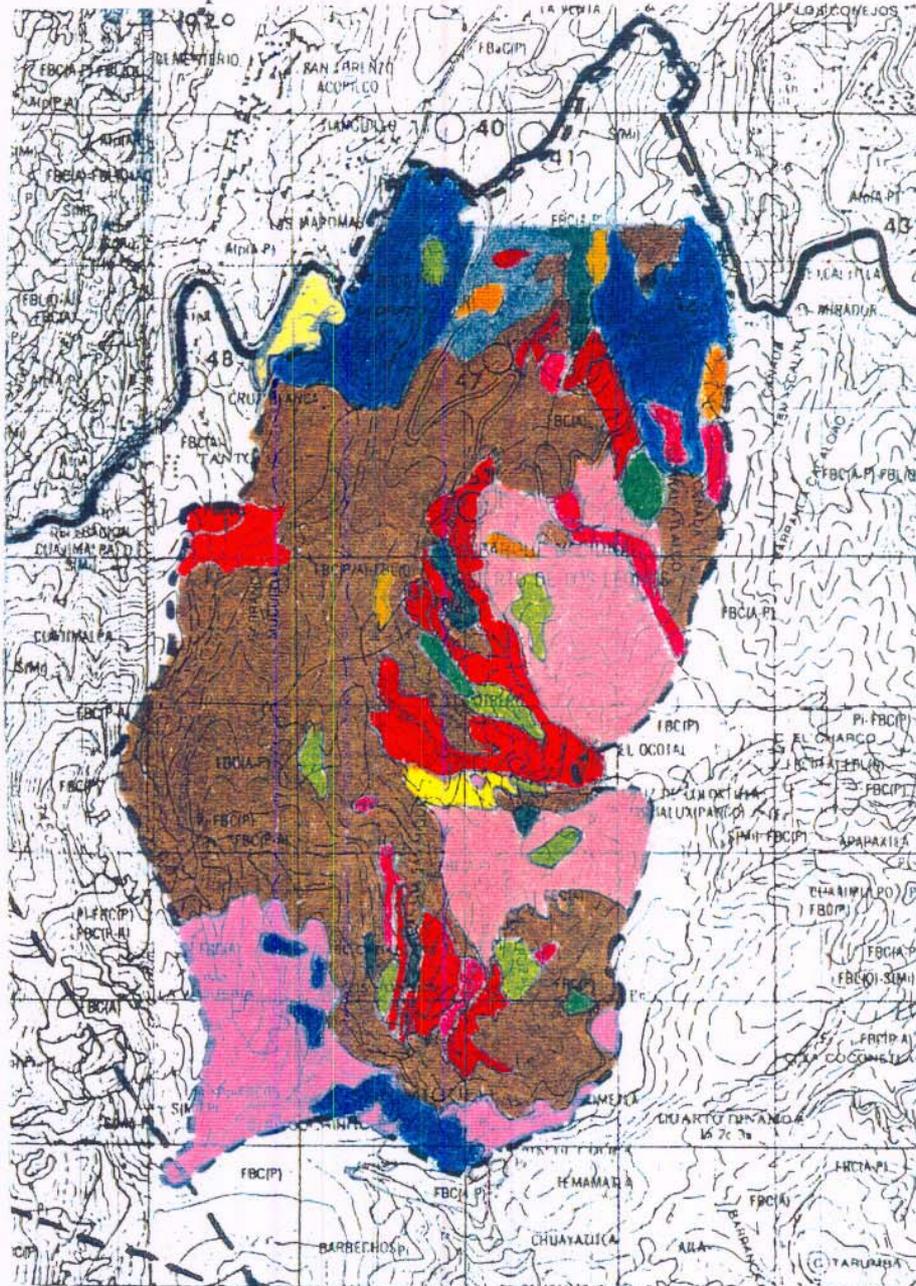


LEYENDA

-  I BOSQUE DE PINO
-  II ZACATONAL
-  III B. ABIERTODE PINO CON ZACATONAL
-  IV MATORRAL
-  CULTIVO

FIGURA 10.3

Mapa de unidades de vegetación Parque Nacional Desierto de los Leones



LEYENDA

- | | | | |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------------|
|  | BOSQUE DE OYAMEL-PINO |  | BOSQUE DE OYAMEL-LATIFOLIADAS |
|  | BOSQUE DE PINO-OYAMEL |  | BOSQUE DE PINO-LATIFOLIADAS |
|  | BOSQUE DE OYAMEL |  | BOSQUE DE LATIFOLIADAS |
|  | BOSQUE DE PINO |  | MATORRAL |
|  | ZACATONAL |  | BOSQUE PLAGADO |
|  | BOSQUE ABIERTO CON ZACATONAL |  | ARBOLADO MUERTO |
|  | BOSQUE DE CONIFERAS CON LATIFOLIADAS |  | AREA DEFORESTADA |
|  | BOSQUE DE LATIFOLIADAS-PINO |  | AGRICULTURA |

**Cuadro 10.1 Patron de uso de habitat de mamíferos
Corredor Ajusco-Chichinautzin, Area núcleo Chalchihuites**

		Patrones de Uso de Habitat % Registros de c/sp. por Comunidad					
	ESPECIES	% REG.	I	II	III	IV	% CONST
1	<i>Peromyscus melanotis</i>	8.3	20	80	--	--	17.9
2	<i>Peromyscus alstoni</i>	13.3	62.5	25	12.5	--	28.6
3	<i>Peromyscus difficilis</i>	3.3	50	50	--	--	7.1
4	<i>Sylvilagus spp.</i>	30	38.9	27.8	22.2	11.1	64.3
5	<i>Romerolagus diazi</i>	6.7	25	25	--	50	14.3
6	<i>Sciurus aureogaster</i>	5	100	--	--	--	10.7
7	<i>Mephitis macroura</i>	6.7	75	--	--	25	14.3
8	<i>Conepatus mesoleucus</i>	3.3	100	--	--	--	7.1
9	<i>Didelphis virginiana</i>	3.3	50	--	--	50	7.1
10	<i>Canis latrans</i>	11.7	14.3	42.9	14.3	28.6	25
11	<i>Lynx rufus</i>	5	33.3	--	--	66.7	10.7
12	<i>Odocoileus virginianus</i>	1.7	100	--	--	--	3.6
13	<i>Pappogeomys merriami</i>	1.7	100	--	--	--	3.6
% Riqueza por Comunidad			100	50	21.4	42.9	
% Registros por Comunidad			46.7	26.7	10	16.7	

III NIVEL DE RESOLUCIÓN DETALLADO (ESCALA 1: 10 000)

III.10.- ESTUDIOS DE CASO: ANÁLISIS DE HÁBITATS PARA FAUNA SILVESTRE

Se han realizado estos trabajos para verificar las especies registradas y conocer a mayor detalle los patrones de uso de hábitats de vertebrados. Los estudios que aquí se presentan se llevaron a cabo en 3 sitios de la zona montana del sur del Valle de México: el Corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin en su área núcleo Chalchihuites, una zona al noreste del Volcán Chichinautzin en donde se encuentran los volcanes Comalera, San Bartolo y cerro San Bartolito; y en el Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones.

III.10.1 Zona núcleo "Chalchihuites" Corredor Biológico "Ajusco-Chichinautzin"

En esta zona fueron analizados 28 sitios de muestreo donde se registraron 34 familias, 75 géneros y 102 especies de plantas, durante el mes de mayo justo al inicio de la época de lluvias de las cuales la familia Asteraceae y Poaceae, con 26 y 15 especies respectivamente fueron las mejor representadas, siguiéndoles en importancia las familias Caryophyllaceae, Labiatae, Onagraceae, Rosaceae y Scrophulariaceae, con cuatro especies cada una.

La estructura, fisonomía y composición florística encontrada permitió distinguir las siguientes cuatro comunidades:

I. Bosque de *Abies religiosa*-musgos con presencia de *Alnus firmifolia*. En esta comunidad se registraron 41 especies, siendo las más dominantes *Abies religiosa*, diferentes especies de musgos y eventualmente *Alnus firmifolia*. Los estratos más importantes fueron el arbóreo con un promedio de 66% de cobertura y el rasante con 58%. Aparentemente en buen estado de conservación, esta comunidad presentó un suelo descubierto inconspicuo, y un rango altitudinal de 3,150 a 3,500 msnm en exposiciones NE y NW.

II. Bosque mixto de *Pinus spp.*-*Alnus firmifolia*-*Abies religiosa*- *Mulhembergia macroura*. En esta comunidad se registraron 27 especies, de las cuales *Pinus spp.*, *Abies religiosa*, *Mulhembergia macroura* y *Alnus firmifolia* fueron las especies más importantes por su constancia y cobertura. Los estratos más importantes fueron el arbóreo con un 36% de cobertura y el herbáceo con 25% . En esta comunidad se registró un 52.5% de rocas debido a su ubicación en lomeríos pedregosos en un rango altitudinal de 3,100 a 3,3(X) msnm dentro de esta zona de estudio.

III. Bosque abierto de *Mulhembergia macroura*-*Pinos spp.* En esta comunidad se registraron 60 especies, siendo las más importantes *Pinus spp.* y *Mulhembergia macroura*, sin embargo, el pino presentó menor constancia que la gramínea_ El estrato herbáceo presentó un promedio de 60% de cobertura, el arbóreo de 22%, el rasante de 14% y el arbustivo solamente 1.81%. Este es un bosque muy abierto de pino por lo que permite la presencia y dominancia de gramíneas. Se encuentra principalmente en un rango altitudinal de los 3,000 a 3,400 msnm.

IV. Pastizal de *Mulhenbergia quadridentata*-*M. ramulosa*-*Potentilla candicans*. Aquí se registraron 24 especies herbáceas, siendo las más importantes *Mulhenbergia quadridentata*, *Mulhenbergia ramulosa* y *Potentilla candicans*. En esta comunidad sólo se presentaron los estratos rasante con una cobertura de 52% y el herbáceo con 22%. No se registró la presencia de rocas y ésta se encontró en laderas y principalmente en valles con pendientes suaves o poco pronunciadas, en un rango altitudinal de 2,900 a 3,160 msnm.

En cuanto a mastofauna se registraron un total de 13 especies y 8 familias que representan mis del 40% de las especies documentadas para la Sierra del Ajusco y casi el 50% de las del Parque Nacional Lagunas de Zempoala las cuales son las áreas circundantes de esta zona núcleo Chalchihuites. De acuerdo con estudios más específicos realizados en áreas similares, se deduce la presencia de otras especies más en esta zona.

En total se determinaron 60 registros, siendo los más significativos los de *Sylvilagus spp.* con un 30% respecto al total y con una constancia del 64.3% en los sitios de muestreo. Le sigue en importancia el ratón de los volcanes *Neotomodon alstoni* con un 13.3% de registros y una constancia del 28.6%, el coyote *Canis latrans* con el 11.7% y una constancia de 25%. y el ratón *Peromyscus melanotis* con 8.3% y una constancia de 17.9%. El resto de los mamíferos representan el 7% (Cuadro 10.1).

Considerando la presencia y ausencia de especies en estos mamíferos, así como sus porcentajes de registros y constancias, se valoró la riqueza de especies en cada una de las comunidades descritas, concluyéndose con los resultados aquí expuestos, en un mapa temático de escala 1:10 000 que se transfirió posteriormente a escala 1:50 000, y en el cual se indican las cuatro comunidades descritas en términos de su ubicación, delimitación, zonificación y extensión dentro de esta área poniendo como referencia los sitios de estudio para la vegetación. (Fig. 10.1).

III.10.2 Volcanes Comalera, San Bartolo y Cerro San Bartolito

En esta zona se realizaron 14 levantamientos de vegetación en donde se registraron un total de 35 familias y 107 especies, siendo la más importante Asteraceae con 17 especies, Poaceae con 10 y le siguen en importancia de riqueza Scrophulariaceae con 5 especies, y Caryophyllaceae y Crassulaceae con 4.

El análisis permitió agrupar a la vegetación en términos de su estructura, fisonomía y composición en las siguientes cuatro comunidades:

I. Bosque de *Pinus montezumae*-*Festuca tolucensis*-*Alchemilla procumbens*/*Lupinus montanus*. En esta comunidad se registraron 46 especies, de las cuales en términos de su cobertura y constancia las más importantes fueron: *Pinus montezumae*, *Festuca tolucensis*, *Alchemilla procumbens* y *Lupinus montanus*. El estrato más importante fué el herbáceo con un promedio de cobertura del 62.5%, mientras que el estrato arbóreo presentó 42.5% de cobertura. Esta comunidad fué localizada entre los 2,965 y 3,680 msnm sobre pendientes pronunciadas.

II. Pastizal de *Festuca amplissima*. En esta comunidad se registraron un total de 30 especies siendo las más importantes por su cobertura y constancia *Festuca amplissima*, *Mulhenbergia macroura*, *Mulhenbergia quadridentata* y *Senecio sp.* Los estratos más sobresalientes fueron el herbáceo con

un promedio del 90% de cobertura y el rasante con 17.5%. Esta comunidad se localizó a una altitud de 2,930 msnm.

III. Bosque abierto con pastizal de *Mulhenbergia quadridentata*- *M. macroura*/*Festuca amplissima*-*Pinus montezumae*. En esta comunidad se registraron un total de 32 especies, siendo las más importantes *Mulhenbergia quadridentata*, *Mulhenbergia macroura*, *Festuca amplissima* y *Pinus montezumae*. Los estratos de mayor importancia fueron el rasante con 51.6% de cobertura y el herbáceo con 41.6%, mientras que el estrato arbóreo sólo presentó un 18.3% de cobertura. Esta comunidad se presentó en pendientes poco pronunciadas y suelos rocosos.

IV. Matorral de *Salix cana*-*Mulhenbergia macroura*/*Baccharis conferta*-*Dhalia merckii*. En esta comunidad se registraron 58 especies de las cuales las más importantes fueron respectivamente *Salix cana*, *Mulhenbergia macroura*, *Baccharis conferta* y *Dhalia merckii*. En esta comunidad los estratos más importantes fueron el rasante con 43.8% y el arbustivo con 40.3% de cobertura, mientras que el estrato herbáceo presentó 32% de cobertura. Dicha comunidad se localizó en un rango altitudinal de 2,930 a 3,003 msnm en suelos litosólicos con altos porcentajes de rocas.

A partir de esos resultados y el análisis de fotointerpretación se elaboró un mapa temático de escala 1:10 000 que se transfirió posteriormente a escala 1:50 000, y en el cual se indican las cuatro comunidades descritas para los volcanes de la Comalera en términos de su ubicación, delimitación, zonificación y extensión dentro de esta área así como los sitios de estudio para el análisis de la vegetación (Fig. 10.2).

En cuanto a la herpetofauna donde se realizaron 3 transectos, uno se ubicó en la Comunidad I anteriormente descrita y los otros dos en la Comunidad II, complementándose la información con registros obtenidos en caminos y veredas. Se registraron en total 11 especies de las cuales sólo 6 se encontraron en las comunidades de vegetación aquí descritas. Del total de especies, *Pseudoeurycea leprosa*, *Crotalus triseriatus* (*C. t. triseriatus* y *C. t. aquilus*), *Canopsis biserialis* e *Hyla plicata*, se encuentran en la categoría de amenazadas. En la Comunidad I se registraron las especies *Sceloporus grammicus*, *S. aeneus*, *Canopsis biserialis*, y *Barisia imbricata*. En esta comunidad se registró el mayor número de especies pero menor número de individuos. La única especie que no se registró en esta comunidad fué *Sceloporus mucronatus*. En la Comunidad II se registraron las especies *Sceloporus grammicus*, *S. mucronatus*, *S. aeneus* y *S. ravus*, registrándose un total de 392 individuos. En esta comunidad se cuantificó el menor número de especies pero un mayor número de individuos. Las especies que aquí no se presentaron fueron *Barisia imbricata* y *Canopsis biserialis* (Cuadro 10.2.).

Respecto a mamíferos pequeños fueron ubicados 5 sitios de muestreo en las cuatro comunidades descritas. En cada sitio se realizaron reticulados de 2356 m² para la colocación de trampas tipo Sherman empleando la técnica de captura-marcaje-recaptura durante dos noches consecutivas de muestreo (Begon, 1979). En total se determinaron 9 especies de la Familia Muridae a partir de 86 individuos. En la Comunidad I se registraron 6 especies, en la comunidad II 5, en la Comunidad III 4, y en la Comunidad IV 3 especies. *Neotomodon alstoni* y *Peromyscus melanotis* se presentaron en las 4 comunidades con un mayor número de registros en la Comunidad I. *Sigmodon hispidus* y *Reithrodontomys fulvescens* sólo se capturaron en ésta comunidad. *Peromyscus difficilis*, *Neotoma mexicana* y *Peromyscus truei* se registraron solamente en la Comunidad II. *Peromyscus*

maniculatus se presentó en todas excepto la Comunidad II, mientras que *Reithrodontomys megalotis* se presentó en las Comunidades I y II (Cuadro 10.3).

De mamíferos medianos, se registraron en general 57 rastros pertenecientes a 15 especies, de los cuales los más frecuentes fueron de *Canis latrans* y *Romerolagus diazi* respectivamente con 26.8% y 21.7% del total de registros. En la Comunidad I se registró la mayor riqueza con el 54.6% respecto al total de especies, mientras que en la Comunidad II sólo se encontraron el 18.2% de las especies registradas (Cuadro 10.4).

Finalmente, en cuanto a aves fueron registradas un total de 59 especies con base en 286 individuos, de los cuales en tres comunidades fueron 214 observados y 72 capturados. La mayor riqueza fué obtenida en la Comunidad I con un total de 157 individuos de 27 especies. En la Comunidad III se registraron 67 individuos y 19 especies, mientras que en la Comunidad II se registraron 62 individuos y 17 especies. Cabe hacer notar que la Comunidad I presentó el mayor número (11 en total) de especies exclusivas, es decir, especies que se presentaron sólo en ésta pero no en las otras tres (Cuadro 10.5).

III.10.3 Parque Nacional Desierto de los Leones

Para este caso de estudio la vegetación sólo se analizó a partir de fotointerpretación y se corroboró en campo para elaborar un mapa de unidades de vegetación (Fig. 10.3). Se encontró que los bosques de oyamel del Parque presentan un intercambio de dominancias con especies de pinos, de tal manera que en unas zonas se presentan bosques densos de oyamel-pino (*Abies religiosa-Pinus spp.*) mientras que en otras bosques menos densos de pino-oyamel. Estos bosques que abarcan aproximadamente el 85% de la superficie del Parque se delimitan al norte por bosques de latifoliadas y al sur por bosques abiertos de pino y pastizales. Aunque dentro de los límites del parque se pueden encontrar bosques de pinos, éstos se localizan solamente en pequeños parches (Fig. 10.3).

En el Parque del Desierto de los Leones se registraron un total de 72 especies de aves de las cuales 53 fueron capturadas y 19 observadas. De este total, el 45.3% son migratorias y 7 son endémicas de México. La mayoría de las especies presentaron una amplia distribución dentro del Parque y sólo cuatro se restringieron a algunos estratos de la vegetación, o bien, a alguno de los tipos de vegetación presentes en éste.

Para los mamíferos medianos se registraron 11 especies de 7 familias, las cuales representan el 784 de las reportadas para la Sierra del Ajusco. Los registros de ardillas, conejos y venado corresponden al 67% del total observado. La distribución de los mamíferos medianos dentro del Parque es amplia, aunque para ciertas especies como *Didelphis virginiana*, *Sciurus aureogaster* y *Procyon lotor* se encontraron mayor número de registros hacia el norte del Parque, o de especies como *Lynx rufus* cuyos registros se obtuvieron más bien en el sur del Parque.

Finalmente, en cuanto a pequeños mamíferos, se determinaron sólo seis especies pertenecientes a la familia Muridae, de las cuales el 50% son endémicas de México. A partir de 20 sitios de muestreo distribuidos en todo el Parque, se capturaron un 143 individuos donde el 92.3% fueron del género *Peromyscus*, *P. melanotis* y *P. maniculatus* se encontraron distribuidos en todo el Parque, mientras que *P. difficilis* se registró únicamente en el norte y *Neotomodon alstoni* sólo en el sur del Parque.

Las especies *Reithrodontomys chrysopsis* y *Microtus mexicanus* fueron colectados esporádicamente sólo en dos puntos del Parque presentando una distribución restringida.

Nota: Todas las especies registradas en estos tres estudios de caso, se incluyen en las bases de datos del informe final de este proyecto (Anexos 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5).

III.11.- CATÁLOGO DE ESPECIES DIAGNÓSTICAS DE LA ZONA CENTRAL

Una de las formas de asegurar la ejecución de un plan de manejo implica involucrar a las comunidades locales desde el diseño del mismo. Esta tarea no resulta fácil ya que muchas comunidades rurales reproducen el patrón de uso de los recursos naturales basado en tradiciones, leyendas, mitos y conocimientos que se heredan de generación en generación. La diversificación del uso de los recursos evita el uso excesivo de algún recurso en particular. Para promover dicha alternativa de uso integral se puede recurrir a la concientización a través de programas de educación ambiental y la sistematización del conocimiento biológico para ser usado para fines de, por ejemplo, ecoturismo, realizado por las propias comunidades. Bajo este contexto se incluyó como uno de los productos una propuesta de un catálogo ilustrado de la riqueza biológica de la región de estudio. Dado que los elementos faunísticos mayores ilustran mejor este aspecto, las ilustraciones que deben incluirse en las fichas del catálogo para completarlo aún no han sido integradas. Este trabajo implicaría la colaboración de un dibujante y fotógrafo lo cual no fue contemplado en la propuesta original. En una segunda fase, si se diera el apoyo para que se obtuviera financiamiento, se culminará con el manuscrito e ilustraciones de dicho catálogo para que se someta a revisión por expertos justo antes de su publicación.

Discusión

Durante la elaboración del manuscrito se intentó documentar de la manera más completa los aspectos bióticos, abióticos y sociales de la región de estudio, no obstante el aspecto de la diversidad biológica fue el centro de la discusión y lo que provocó el interés para la ejecución de este proyecto. Se consideró imprescindible incluir un marco de los aspectos abióticos y sociales ya que la intención original va dirigida a formular acciones directas de conservación. La percepción para alcanzar dicho objetivo incluye la conciliación de un manejo de los recursos de la manera más óptima sin llegar al deterioro ambiental de la región. Se presume que los aspectos de biodiversidad están bien documentados en este reporte y que esta información debe ser incluida en las actividades de ordenamiento del territorio. La fuerte presión de la ciudad más grande del mundo: Ciudad de México, demanda desarrollar alternativas viables de uso de los recursos naturales que la rodean y es por esto que los aspectos bióticos deben de ser acompañados de su entorno social y abiótico para ser utilizados de manera sustentable.

Esta región es considerada entre una de las de mayor biodiversidad a nivel local, regional, nacional y mundial. Alberga más del 1% de especies endémicas del globo únicas de este territorio y de gran valor biológico, cultural y médico, como es el caso de los géneros endémicos, los hongos comestibles y la gran cantidad de plantas de uso medicinal. Conciliar la demanda social con la oferta ambiental no es una tarea sencilla. Esta región confronta verdaderos problemas de conservación producto de actividades directas (tala, pastorea, quema) así como indirectas (contaminación, turismo, etc.). Es responsabilidad de todos los sectores sociales, privados y gubernamentales la conservación de esta riqueza biológica, la cual bien utilizada puede mejorar la calidad de vida de los pobladores locales y de los habitantes de la Ciudad de México. Esta última idea es aún un reto que nos queda por alcanzar.

Literatura citada

- Aguilar, B. S. 1990. Dimensiones ecológicas del Edo. de Morelos. UNAM y Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias Cuernavaca, Morelos. 221 p.
- American Ornithologist Union. 1983. Check list of North America Birds. American Ornithologist Union, Washington D.C. USA.
- Aranda, J. M., C. M. Del Rio, L. C. Colmenero y B. M. Magallón. 1980. Los mamíferos de la Sierra del Ajusco. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del D.F. 145pp.
- Aranda, M. S. 1981. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México: Manual de Campo. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. México.
- Arellano A., M. y M. P. Rojas. 1956. Aves acuáticas migratorias en México I. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México. 270 p.
- Arizmendi, M.del C., A. Espinoza de los Monteros y F. Ornelas. 1994. Las aves del pedregal de San Angel. En: Reserva Ecológica "El Pedregal " de San Angel: Ecología, historia natural y manejo (Rojo , A. Compilador) UNAM. México D.F. Pp. 239-260.
- Bahh, K. A. S. 1984. Contribución al estudio de la avifauna de la Cuenca del Valle de México. Reporte de Biología de Campo Facultad de Ciencias, UNAM. 228 p.
- Bartram, E. B. 1949. Mosses of Guatemala. Fieldiana: Botany. Vol. 25. Chicago Natural History Museum. U.S.A.
- Blake, E. R. 1953. Birds of México. A guide for field identification. University of Chicago Press, Illinois.
- Brihiesca-Luna, C. E. 1969. Hábitos alimenticios de algunas aves del Valle de Salazar (Edo. de México). Tesis Profesional. Fac. Ciencias. UNAM. 60 p.
- Bueno, A. A. y D. H. Espinoza, O. 1988. Estimación del potencial de conservación del Parque Nacional "El Tepozteco", con base en una evaluación ornitológica. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, UNAM. Pp. 102.
- Bueno, A. y J. L. Juarez C. 1995. Lista de especies de la colección ornitológica del Museo de Zoología de la FES Zaragoza, colectados en el derrame Meridional del la Sierra del Chichinautzin. Museo de Zoología, FES Zaragoza. P. 9.
- Cabrera, L. 1995. Ecología comparativa de 2 comunidades de aves en un bosque templado del Ajusco Medio, D.F. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. Pp. 111 .
- Calendario Cinegético agosto 1994-abril 1995. SEDESOL, SARH, SRE y Secretaría de Turismo. P. 68. Más cuadros y mapas.

- Camarillo-Rangel, J. L. 1985. Anfibios y Reptiles del Valle de México: Diversidad Estado. Actual y Conservación. Proyecto CyMA UIIESE. ENEP Iztacala. UNAM México. 330-345 p.
- Canela-Rojo, Ma. A. 1981. Ambito hogareño del ratón de los Volcanes *Neotomodon d. alstoni* (Rodentia:Cricetidae) en la Sierra del Ajusco. México UNAM Fac. de Ciencias. Tesis Profesional.
- Carrillo A., M. G. B. 1989. Avifauna de la Laguna de San Mateo y alrededores Municipio de Texcalyac, Estado de México, México. Tesis Profesional. Biología Fac. Ciencias. UNAM.
- Casas-Andrew, G. 1989. Los Anfibios y Reptiles y su Estado de Conservación en el Valle de México. En Argaez, G., Hernández, R.I. y E. Sains, Ecología Urbana SMHN, A.C. México, D.F.
- Castro, F. R., Aranda, E., 1984. Estudio preliminar sobre la ecología de los reptiles del Edo. de Morelos. Tesis Profesional. Universidad Autónoma del Edo. de Morelos. Cuernavaca Morelos, México.
- Castro-Franco, R., M. G. Bustos-Zagal. 1992. Herpetofauna de la zona de reserva Ajusco-Chichinautzin Morelos, México. Ciencia y Tecnología 2(2):67-70.
- Cervantes, A. F., J. Martínez J. 1992. Food Habits of the Rabbit *Romerolagus diazi* (Leporidae) in Central México. *Journal of Mammalogy*. 73(4):830-834.
- Cervantes, A. F., A. Castro-Campillo, J. Ramírez-Pulido. 1994. Mamíferos Terrestres Nativos de México. *An. Inst. Biol. Serie Zool. Univ. Nal. Auton. México, Serie Zool.* 65 (1): 177-190
- CIPAMEX, 1993. Propuesta de lista de la especies y subespecies de aves silvestres y acuáticas, raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción y las sujetas a protección especial, para incluirse en la norma oficial mexicana NOM-PA-CRN-001/93. Propuesta presentada en la reunión anual sobre el estudio y conservación de las aves de México, Catemaco, Veracruz, Noviembre 1993.
- Contreras, V. M. y C. J. A. Martínez. 1989. Estructura gremial de las comunidades de aves de bosques de encino y encino-pino en el Estado de México. Tesis Profesional ENEP Iztacala UNAM pp:1-77.
- Cuéllar R., L. M. 1976. Dos especies de codornices que habitan en el Estado de Morelos. I Simp. Nal. Ornitol. México.
- Cuéllar R., L. M. 1981. Dos especies de codornices que habitan en el Estado de Morelos. Centzontle I (2):89-94.
- Cruz G. F. 1983. Estudio Ecológico Preliminar de las Aves del Noroeste del Edo. de Morelos. Tesis Profesional. Escuela de Ciencias Biológicas, UAEM. Cuernavaca Mor. 60 p.
- Davis, B. W. 1952. Bats of the Mexican State of Morelos. *Journal of Mammalogy*. Vol.33 Num. 2 pp. 234-239.

- Davis, B. W., H. M. Smith.1953. Amphibians of the Mexican State of Morelos. *Herpetologica*. Vol. 8 144-149.
- Davis B. W., R. J. Russell. 1953. Aves y Mamíferos del Edo. de Morelos. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Tomo. XIV. Nums.(1-4): 77-147.
- Davis, B. W., H. M. Smith.1953. Lizards and Turtles of the Mexican State of Morelos. *Herpetologica*. Vol. 9 100-109.
- Davis, B. W., H. M. Smith.1953. Snakes of the Mexican State of Morelos. *Herpetologica*. Vol.8 133-152.
- Davis, P. E., R. L. Winstead. 1980. Estimación de tamaños de poblaciones de vida silvestre. en: S.D. Schemnitz (Ed.) Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. Cap. 14. The Wildlife Society Inc. USA. pp.233-258.
- Delgado, C. F. 1994. Estudio Avifaunístico de la región de Ocuilán de Arteaga, Edo. de México. Tesis Profesional ENEP. Iztacala. UNAM. pp. 1-95.
- De Sucre M., A. E., A. Sahagún. 1984. Contribución al conocimiento de la avifauna de Bejucos, Mpio. de Tejupilco, Edo. de México. Tesis Profesional. ENEP Iztacala. UNAM
- De Sucre M., A. E. 1985. Aspectos biológicos y ecológicos de la avifauna de Bejucos, México. Mem. VIII Congr. Nal. Zool. (2):817-834.
- De Sucre M., A. E. 1985. Avifauna tropical al sur del Estado de México. Mem. VIII Congr. nal. Zool. (2):782-794.
- Diario Oficial de la Federación. 1994. Organó del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo: CDLXXXVIII No. 10 : 6-50.
- Escalante, P. 1994. Listado de especies de aves amenazadas en México II. La NOM-059-ECOL-1994. 1994. Boletín Cuauhtli, Vol. 2, No. 2. Organó Informativo de CIPAMEX (Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves). Pp. 10-12.
- Flores-Villela, Oscar A. 1991. Catálogo de Anfibios y Reptiles. Serie de Catálogos del Museo de Zoología "Alfonso Herrera" Catálogo No. 3.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh. 73 p.
- Flores-Villela, O., P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso de Suelo. CONABIO y UNAM. México. pp 301-439

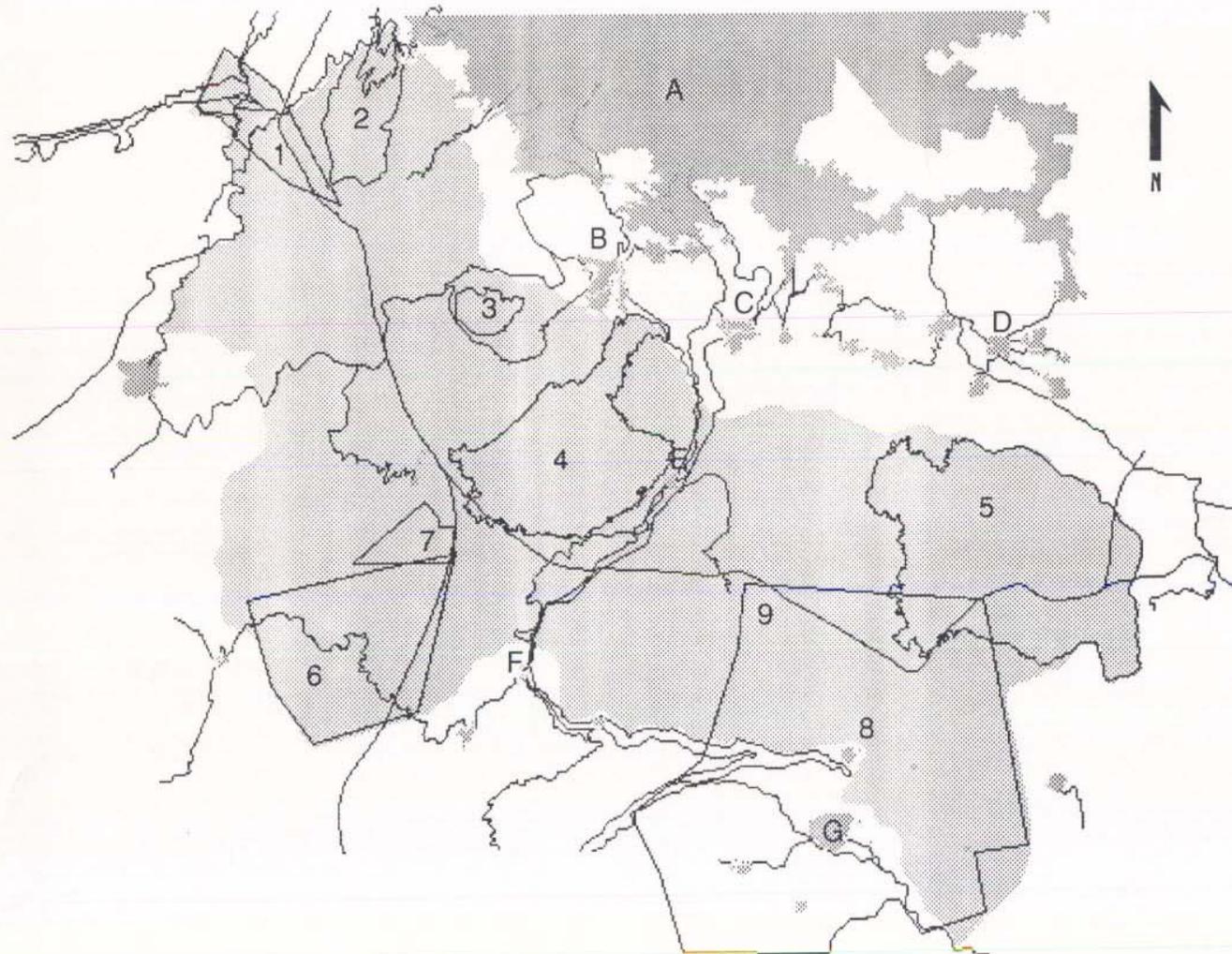
- Gaviño de la Torre, G., Z. Uribe P. 1984. Epocas de la reproducción de algunas aves en el Estado de Morelos, México. 55 Zool. (1):243-270.
- García, L. J. A. 1987. Contribución al estudio de la reproducción de algunas aves del noroeste del Estado de Morelos. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales "Zaragoza". UNAM.
- García, L. J. A., G. Gaviño de la Torre, M. A. Gurrola. 1991. Ocurrencia de nidos de Aves en Bosques Templados del Edo. de Morelos, México. *Ciencia y Tecnología*. Vol 1, No. 2, 27-38.
- García, A., G. Ceballos. 1994. Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de la Costa de Jalisco México. Fundación Ecológica de Cuixmala A.C., Instituto de Biología UNAM. 184 pp.
- Galindo, C. F. 1983. Estudio ecológico preliminar de las aves del noroeste del Estado de Morelos. Tesis. Escuela de Ciencias Biológicas. UAEM. Cuernavaca Mor. pp: 1 -60.
- Hill, M.O. 1979a. Decorana-A fortran Program for Detrended Correspondence Analysis and Reciprocal averaging. Cornell University Ithaca, N.Y.
- Hill, M. O. 1979h. Twinspan- A fortran Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two-Way Table by Classification of Individuals and Atributes. Cornell University Ithaca, N. Y.
- Holm, L., et. al. 1979. Geographical Atlas of the World Weeds. J. Wiley Publication. New York. USA. 391 p.
- Howell, N. G. S, S. Webb. A Guide to the Bird of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. 851 p.
- Howel, N. G. S. 1987. A Field check-list to the birds of Mexico. Golden Gate Audubon Society. 21 pp + adenda and corrigenda.
- Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America II. Wiley and Sons New York, 704 pp.
- Ingles, L. G. 1959. Notas a cerca de los mamíferos mexicanos. *An. Ins. Biol. Serie Zool.*, Univ. Nal. Auton. México, 29:379-408.
- Jongman, R. H., C. J. F. Ter Braak and O.F.R. Van Tangeren. 1987. Legeningen, The Netherlands.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row. U.S.A.
- Lara-Góngora, G. y O. Flores-Villela, 1980. Primer catálogo de una colección Herpetológica depositada en la Facultad de Ciencias. Mem. Z. Congreso Nacional de Zoología. Vol. II, Monterrey, N.L. Diciembre de 1978:366-374.

- Livia-León, P., Esther Romero, V. 1991. Catálogo de Mamíferos (vertebrata: mammalia). Serie Catálogos del Museo de Zoología "Alfonso Herrera" Catalogo No. 2
- Martín del Campo, R. 1937. Contribución al conocimiento de la Ornitología del Estado de Morelos (1). *An. Inst. Biol. Serie Zool.* 8(3):333-342.
- Martín del Campo, R. 1940. Nota Acerca de algunos vertebrados de las lagunas de Zempoala y sus alrededores. *Anales Instituto Biol. Serie Zool.* Tomo XI pag.74I.
- Martín del Campo, R. 1941. Nota sobre el segundo hallazgo de *Sistrurus ravus* en el D.F. *An. Inst. Biol. Serie Zool.* Tomo XII pag. 762.
- Márquez, C., O. I. 1986. Contribución al conocimiento de la avifauna en la Sierra de Chichinautzin, Estado de Morelos. Tesis Profesional Fac. Ciencias. UNAM. pp: 1-111.
- Mondragón, F.L. y M. L. Estrada. 1987. Los Murciélagos (Orden:Quiroptera) del Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones, D. F. Trabajo Terminal de Servicio Social. Carrera de Biología. Depto. EL Hombre y su Ambiente. DCBS. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México D.F.
- Muller-Dombois, D., H. Ellemerg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Willey and Sons. New York. pp 547.
- Navarro Siguenza, Adolfo G. 1991. Catálogo de Aves. Museo de Zoología "Alfonso Herrera" Catálogo No. 4
- Navarro, A. y H. Benitez. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. En: Biología y problemática de los vertebrados en México (compiladores, O. Flores, V. y A. Navarro S.). Revista Ciencias, Número Especial 7, Pp. 45-54.
- Nocedal, J. 1984. Estructura y utilización del follaje de las comunidades de pájaros en bosques templados del Valle de México. *Acta Zool. Mex. (ns)* 6:1-45.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif.1989. Aves de México, Guía de Campo. Edición del World Wildlife Fund. Editorial Diana. México D.F. 473 p.
- Ramírez-Pulido, J., R. López-Wilchis, C. Mudespacher, e I. Lira. 1982. Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Ed. Trillas, México, D.F. 126 p.
- Ramírez-Pulido, J., R.López-Wilchis, C. Mudespacher, e I Lira. 1983. Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México. UAM-Iztapalapa y Ed. Contraste. México, XII + 363 p.
- Ramírez-Pulido, J. 1969a. Nuevos registros de Murciélagos para el Edo. de Morelos, México. *An. Inst. Biol. Serie Zool., Univ. Nal. Auton. México, Serie Zool.,* 40:123-127.

- Ramírez-Pulido, J. 1969h. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", Morelos, México, An. Inst. Biol. Serie Zool. Univ. Nal. Auton. México, Serie Zool. 40:253-290.
- Ramos, M. 1982. El comercio y la explotación de aves silvestres vivas en México. INIREB, Xalapa, Veracruz, ter. Edición. Cuadernos de Divulgación, No. 8, P. 19.
- Romero, R. 1987. Análisis de la alimentación del lince (*Lynx rufus scuinapae*), en el volcán Pelado, Ajusco, D.F. México. Tesis de Licenciatura, Biología. Fac. de Ciencias. UNAM. México.
- Romero, F. J., M. Herzig. 1986. Estudios Preliminares de la Fauna Silvestre en el Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones. IV Simposio sobre Fauna Silvestre. Fac. Med. Vet. y Zootecnia, UNAM.
- Romero, F. J. 1993. Análisis de hábitats para la fauna silvestre, una propuesta para su estudio. XI Simposio Nacional y Simposio Internacional de Fauna Silvestre. Fac. Med. Vet. y Zootecnia, UNAM. pp. 371-380.
- Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Limusa, México.
- Rzedowski, J. y G. C., Rzedowski. 1990. Flora Fanerogámica del Valle de México. Volumen III. Instituto de Ecología. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Mich.
- Rzedowski, J. y C. G. Rzedowski. 1993. Datos sobre la dinámica de la flora fanerogámica del Valle de México, con énfasis en especies nativas raras, en peligro de extinción y aparentemente extintas. *Acta Botánica Mexicana*. 25:81-108
- Rzedowski, J. y G. C., Rzedowski. 1991. Flora Fanerogámica del Valle de México. Vol. I. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. México, D.F.
- Rzedowski, J. y G. C., Rzedowski. 1985. Flora Fanerogámica del Valle de México. Vol. I. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN e Instituto de Ecología México, D.F.
- SEDUE, 1989. Información básica sobre las áreas naturales protegidas de México. P. 82.
- SEDUE 1991. Acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos CT-CERN-001-91, que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos de la flora y fauna terrestres y acuáticas en la República Mexicana. Diario Oficial viernes 17 de mayo de 1991, Pp. 7-36.
- SEDESOL. 1994. Calendario cinegético, agosto de 1994-abril de 1995. Secretaría de desarrollo Social, México D.F.
- SMARNyP. 1995. Acuerdo por el que se establece el calendario para la captura, transporte y aprovechamiento racional de aves canoras y de ornato para la temporada 1995-96 y 1996-97. Diario oficial del jueves 27 de julio de 1995. Pp. 11-39.

- Vargas, R., C. Sánchez, M. L. Romero. 1992. Registro de Felinos para el Centro y sur del Edo. de Morelos. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 43:97-99pp.
- Vázquez, B. L. A. 1980. Contribución al conocimiento del área de actividad, densidad de población y actividad reproductiva de *Mictotus mexicanus mexicanus* (Rodentia: Microtinae) en la Sierra del Ajusco México. Tesis Profesional. Fac de Ciencias. UNAM.
- Vázquez, J. 1987. El saneamiento y la limpia forestal en el Desierto de los Leones. COCODER-DDF. México.
- Velázquez, M.A. 1993. Landscape ecology of Tlaloc and Pelado Volcanoes, México. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). The Netherlands. 152 p.
- Velázquez, M. A., F. J. Romero. 1995. Análisis de la Heterogeneidad Ambiental y Conectividad de las Áreas Naturales del Sur del Valle de México. Biogeografía y Sinecología. Fac. de Ciencias, UNAM., CONABIO.
- Villa-Ramírez, B. 1953. Mamíferos silvestres del Valle de México. *An. Inst. Biol. Serie Zool.* UNAM, México. 23:269-492
- Villegas, M. 1979. Malezas de la Cuenca de México. Instituto de Ecología, A. C. México, D.F of de vegetation. *Survey Bothulia* 11:309-323.
- Wilson, R.G., H. Ceballos-Lascurain. 1986. The Birds of México City. Second Edition. BBC Priting and Graphics Ltd. 95 p.
- Wilson, R. 1990. Club para la conservación y observación de aves en el D.F., México City Birding and Conservation Club. No. 4. Ap. postal 22-146, 14000, México D.F.
- Wilson, R. 1990. Club para la conservación y observación de aves en el D.F., México City Birding and Conservation Club. No. 9. Ap. postal 22-146, 14010, México D.F.
- Wilson, R. 1991. Club para la conservación y observación de aves en el D.F., México City Birding and Conservation Club. No. 6. Ap. postal 22-146, 14010, México D.F.
- Wilson, R. 1991. Club para la conservación y observación de aves en el D.F., México City Birding and Conservation Club. No. 9. Ap. postal 22-146, 14001, México D.F.

ANEXO 3.1



Simbología

- Plano Gris: Área del Proyecto
- Plano Gris Oscuro: Áreas Urbanas y Poblados
- Líneas Sombreadas: Límite de Áreas Protegidas
- Líneas Punteadas: Límite Estatal

Áreas Urbanas

- A: Ciudad de México
- B: San Miguel Ajusco
- C: San Miguel Topilejo
- D: Milpa Alta
- E: Parres
- F: Tres Marias
- G: Tepoztlán

Áreas Protegidas

- 1: Parque Nacional "La Marquesa"
- 2: Parque Nacional: "Desierto de los Leones"
- 3: Parque Nacional "Cumbres del Ajusco"
- 4: Reserva Forestal "Volcán Pelado"
- 5: Reserva Forestal "Volcán Tláloc"
- 6: Parque Nacional "Lagunas de Zempoala"
- 7: Zona núcleo "Chalchihuites", Corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin"
- 8: Parque Nacional "El Tepozteco"
- 9: Volcán Chichinautzin"