

121
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

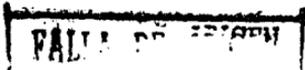
ESTUDIO SOBRE LA VARIACION DE LA DIETA
DE UNA COMUNIDAD DE ROEDORES DEL EX-LAGO
DE TEXCOCO, MEXICO.

T E S I S

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS
PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O
P R E S E N T A :

GILBERTO JUAN MATAMOROS TREJO





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE

	Páginas.
Resumen.	
Introducción.-----	1
Objetivos.-----	16
Materiales y métodos-----	17
Recolecta de material animal.-----	19
Recolecta de material vegetal.-----	25
Resultados.-----	28
Dieta de <u>Microtus mexicanus</u> -----	30
Dieta de <u>Reithrodontomys megalotis</u> .-----	31
Dieta de <u>Peromyscus maniculatus</u> -----	32
Discusión-----	34
Literatura citada-----	44
Gráficas.	

INTRODUCCION.

El estudio de las relaciones entre las especies contempla el funcionamiento y la organización de los ecosistemas. Esa organización es el resultado de un continuo flujo de energía a través de las diversas estructuras del ecosistema que se manifiesta en el movimiento, el crecimiento y la muerte de los individuos. De tal forma que la vida es un proceso que involucra un gasto de energía y redistribución de la materia (Dobzhansky, 1985; Equihua, 1983; Moen, 1976; Piñero, 1986).

Dentro del funcionamiento de los ecosistemas, los mamíferos han tenido un fuerte impacto sobre las plantas debido a la gran diversidad en cuanto a forma y función que los caracteriza, ya que ellos son representantes de los consumidores primarios, secundarios o terciarios en los niveles tróficos de las redes alimenticias (Cervantes y Martínez, 1987; Vaughan, 1979).

La característica de poseer sangre caliente y mantener su temperatura corporal dentro de ciertos límites ha permitido a estos vertebrados distribuirse en todos los hábitats, tanto extremadamente calientes como fríos, lo cual les ha permitido incrementar la eficiencia en los eventos reproductivos y la seguridad en los procesos de suministro de alimentos. Los sentidos de la vista y del olfato están altamente desarrollados en este grupo y el sentido del oído presenta la mayor especialización que se encuentra entre los vertebrados (Alvarez,

1987; Futuyma, 1979; Krebs, 1985.)

La eficiente recolección y utilización de una gran variedad de alimentos se complementa con la especialización de la dentición y del sistema digestivo que es observable en varios miembros del grupo. El tener períodos de asociación entre padres e hijos en algunas especies ha facilitado el empleo de determinados tipos de hábitos alimenticios y el desarrollo de una conducta social compleja (Emlen, 1966; Scott y Mark, 1986; Vaughan, 1978).

Como grupo estos vertebrados poseen un sorprendente espectro de adaptaciones y especializaciones tróficas que se reflejan, por ejemplo, en hábitos alimenticios notablemente diversos: algunos murciélagos (Glossophaga) viven solamente de néctar, otros exclusivamente de sangre (Desmodus rotundus), el koala (Phascolarctos cinereus) se alimenta únicamente de hojas de eucalipto, el panda gigante (Ailuropoda melanoleuca) come sólo bambu, y varias especies son depredadores de hormigas (Tachyglosidae: equidnas: Myrmecophagidae: osos hormigueros americanos). Existen también varias especies cuya dieta es más generalizada, es decir sus requerimientos alimenticios no son tan específicos, pero que no obstante están, de la misma forma adaptados para explotar sus respectivas fuentes alimenticias (Cervantes y Martínez, 1987; Vaughan, 1978).

Dentro de los diferentes ordenes de mamíferos que existen actualmente, el grupo de los roedores comprende al orden más grande e incluye al 40% de todas las especies de mamíferos con unas 34 familias vivientes, 418 géneros y alrededor de 1750

especies. Ellos conforman un complejo grupo con respecto a la diversidad morfológica, líneas de descendencia y evolución paralela de formas similares que frecuentemente es observada en varias familias de este orden. Algunos están especializados para la vida subterránea y presentan reducción en la longitud de la cola, del cuello y de los pabellones auriculares, sus largas patas delanteras terminan en grandes garras. Los conocidos como semicavadores, escarban sus madrigueras y duermen bajo tierra, pero gran parte de sus actividades las llevan al cabo en la superficie. Los roedores semiacuáticos están adaptados a su medio con el pelaje repelente al agua, la cola aplanada y los dedos con membranas interdigitales. La mayoría son ambulatorios, es decir, se trasladan caminando o cursoriales si lo hacen corriendo. Los saltatorios son aquellos que se han especializado en trasladarse por medio de saltos, tienen las patas traseras muy grandes y su larga cola les sirve como balancín. Otros más de vida arborícola, trepan ágilmente ayudándose mediante la cola y las garras, y aún algunos llamados planeadores pasan de un árbol a otro extendiendo los pliegues de la piel en los costados, como las ardillas voladoras del genero Glaucomys (Ceballos y Galindo, 1984; Johnson y Johnson, 1982; Vaughan, 1978).

En México el Orden Rodentia se agrupa en 3 subordenes, Sciuromorpha, Myomorpha e Hystricomorpha, con 8 familias en el Continente Americano: Sciuridae, Geomyidae, Heteromyidae, Cricetidae, Castoridae, Erethizontidae, Dasyproctidae y la Arvicolidae, considerada por Ramirez-Pulido, et al. (1983) más una, la Muridae, que comprende las tres especies de roedores introducidos Rattus rattus, E. norvegicus y Mus musculus (Hall,

1981.).

Siendo algunas especies de roedores excelentes modelos experimentales, sobre todo en lo que se refiere a estudios demográficos, sorprende la carencia de referencias sobre la bioquímica, la inmunología, la fisiología y el comportamiento del grupo. La investigación en morfología macro y microscópica es aún incipiente, los estudios sobre la reproducción, tanto en condiciones silvestres como de laboratorio apenas comienzan y son pocos los estudios que sobre aspectos ecológicos se han publicado a la fecha (Hortelano y Cervantes-Reza, 1988; Ramírez-Pulido y Mudespacher, 1987; Key, 1974).

En lo que respecta al estudio científico de la forma en que se alimenta la fauna silvestre y los hábitos que ésta presenta hay un origen reciente, en un principio estos estudios habían tenido poco significado, pero en la actualidad han comenzado a ser más importantes a través de nuevas aplicaciones y al estar tan estrechamente vinculados con otros tipos de estudios entre los que destacan: de dinámica poblacional, calidad del alimento, reproducción y crecimiento, metabolismo, enfermedades, migraciones, curvas de crecimiento poblacional, competencia, conducta, manejo y manutención de poblaciones de caza, coexistencia de diversos taxa, etc. (Korschgen, 1980; Krebs y Myers, 1974; Meserve, 1976; Servello et al, 1983).

En recientes años se ha puesto mayor atención en los estudios de las relaciones interespecificas de los organismos que forman una comunidad. En estas relaciones pueden observarse diferencias en cuanto al hábitat y la utilización de la fuente

alimenticia disponible (Gross, et al., 1975; Whittaker y Feeny, 1971).

En especial el estudio de los hábitos alimenticios de los roedores, al ser tan amplios y diversos, revisten un particular interés en los estudios bioenergéticos y hace apenas unas décadas comenzaron a despertar una mayor inquietud por analizarlos, tanto cualitativa como cuantitativamente, llegando a abarcar a varias familias de roedores.

El creciente interés en el estudio de los flujos de energía en los ecosistemas y el continuo esfuerzo para resolver las dudas acerca de las fluctuaciones poblacionales de los roedores ha enfatizado la necesidad de conocer con mayor precisión los hábitos alimenticios que ellos presentan (González-Romero, 1980).

La familia Cricetidae está formada por los llamados ratas y ratones del Nuevo mundo, que constituyen casi un tercio de las especies vivientes de roedores (Schmidly, 1983) ya que esta familia incluye 716 especies en 99 géneros en el mundo. En México existen 115 especies agrupadas en 16 géneros (Ramírez-Pulido et al., 1982).

Los cricétidos están ampliamente distribuidos en América desde las zonas áridas hasta los bosques templados y selvas tropicales. Estos roedores explotan una amplia variedad de modos de vida, incluyendo terrestre, arbórea, semiacuático, hábitos fosoriales donde se pueden encontrar una amplia variedad de especies, pero todas retienen una forma estándar de ratones, desde la especie más pequeña como Raiomys musculus pasando por los generos Reithrodontomys, Peromyscus, Oryzomys, Sigmodon y la

rata Neotoma. Por su parte la familia Arvicolidae incluye a los géneros Microtus y Ondathra.

Los roedores anteriores, que se ubican dentro del Suborden Myomorpha, han sido objeto de varios estudios en relación a los hábitos alimenticios que llegan a presentar. Así Baker (1971) propone que los miomorfos que habitan un mismo pastizal pueden agruparse de dos maneras: los que consumen pastos y los que consumen semillas. Estos dos grupos tienen especializaciones nutricionales distintas que se manifiestan en diferentes características morfológicas, fisiológicas y conductuales, lo cual parece ser la estrategia que permite que tanto especies de "consumidores de semillas" como de "consumidores de pastos", puedan coexistir en las comunidades de pastizales.

Los miomorfos que son denominados "consumidores de semillas" son aquellos que se alimentan de los productos de las plantas, mientras que los miomorfos que se alimentan de las partes vegetativas de las plantas son los que se han considerado "consumidores de pasto", siendo organismos estrictamente herbívoros.

Los grupos de consumidores de pastos se caracterizan por construir en su hábitat "caminos" o "veredas" que son resultado del corte continuo de la vegetación que usan para comunicarse frecuentemente, siendo principalmente el género Microtus y las ratas algodoneras del género Sigmodon. Los miomorfos consumidores de pastos y constructores de caminos se presentan en altas densidades de unas cuantas especies en los pastizales.

En los pastizales, por lo general, sólo una de las especies antes mencionadas está presente y si llegan a existir dos o más, únicamente una de ellas es la dominante en relación a la densidad de la comunidad. (Douglas, 1976; Findley, 1954; Findley y Jones, 1962; Richmond y Ruslund, 1949).

El género Microtus se caracteriza por alimentarse de vegetales, principalmente pastos; aunque esta especie puede llegar a incluir, en su dieta, otros tipos de alimentos, tiene altas necesidades alimenticias específicas; siendo esto una fuerte restricción que no presentan la mayoría de los demás herbívoros. Esta especie no inberna, generalmente vive en climas fríos y sus ambientes típicos han sido los pastizales que pueden incluir pantanos, charcos y campos de cultivo abandonados, donde llega a constituir colonias a veces muy numerosas. (Conley, 1976; Hansson, 1970; Jung y Batzli, 1981; Lindroth y Batzli, 1984; Machado-Allison, 1960; Zimmerman, 1965). En América se encuentra desde las más altas latitudes de Canadá y Alaska, hasta zonas comprendidas dentro del área de transición entre las regiones Neártica y Neotropical de México y Guatemala.

En relación a los hábitos alimenticios, se conoce que algunas otras especies que forman el grupo de los microtinos como Clethrionomys rutilus en Kenai, Alaska, basan su alimentación en la utilización de frutos, hongos y plantas verdes suculentas, mientras que M. pennsylvanicus también presente en este lugar come principalmente pastos. Los insectos también son utilizados por este roedor como fuente alimenticia pero representan una menor proporción y su consumo disminuye conforme avanza el verano. Por otro lado los líquenes también son consumidos, pero

en las épocas más húmedas (Bangs, 1984).

Estas evidencias han hecho dilucidar que el género Clethrionomys aunque forma parte del grupo de los microtinos presenta una tendencia más generalizada en su alimentación, lo cual, quizás, explica la exitosa adaptación que ha tenido a los bosques de abetos en las etapas sucesionales de la vegetación de Alaska, la cual, durante una gran parte del año llega a cubrirse de nieve. Se sabe también que C. rutilus y M. pennsylvanicus no consumen semillas o plantúlas durante el verano.

Por otro lado, se ha observado que Microtus pennsylvanicus en zonas de diferente cobertura y densidad de la vegetación presenta variaciones en sus hábitos alimenticios a pesar de ser considerado un típico consumidor de pastos, ya que en las zonas de pradera consume mayormente dicotiledóneas en proporciones que van de 41 a 65% de su dieta, mientras que los porcentajes de consumo de monocotiledóneas van de 5 a 29% siendo principalmente tallos y hojas. A su vez, en los pastizales densos, esta especie consume más monocotiledóneas que dicotiledóneas en invierno y primavera, mientras que la relación se invierte en verano y otoño. Las raíces y las semillas de las plantas también llegan a ser consumidas, pero en una proporción mucho menor, siendo más importantes en cuanto a frecuencia de ocurrencia las raíces que las semillas. Tanto en la pradera como en el pastizal se llegan a apreciar el consumo de algunas cantidades de insectos y hongos (Lindroth y Batzli, 1984).

Por su parte, las especies de Microtus pennsylvanicus y M. ochrogaster en Indiana, E.U.A. muestran una estrecha

asociación a los pastizales los cuales llegan a constituir el 75% o más de la vegetación, conociéndose que las plantas de mayor abundancia en el pastizal son los alimentos más importantes (Zimmerman, 1965).

De forma semejante M. ochrogaster en Kansas habita ambientes en donde predominan la presencia de pastos, tréboles, hierbas y arbustos, siendo también los alimentos más frecuentes aquellas plantas que caracterizan el área (Jameson, 1952; Martin, 1956). Esto coincide con el comportamiento observable en Microtus pennsylvanicus de no ser un consumidor exclusivo de pastos (Zimmerman, 1965).

En contraste con la baja diversidad de especies consumidoras de pastos, los consumidores de semillas en pastizales pertenecen a géneros como: Baiomys, Oryzomys, Peromyscus, Reithrodontomys, Mus y Zapus, que pueden vivir en la misma localidad pero en bajas densidades y siendo abundantes en relación a la diversidad de especies.

Los consumidores de pasto tienen que utilizar la única fuente alimenticia disponible, mientras que los consumidores de semillas pueden sobreexplotar su hábitat y aún aprovechar los insectos y otros alimentos animales disponibles, especialmente durante los meses de nacimientos, cuando hay escasez o la demanda de nutrientes es baja (Fleaharty y Olson, 1969).

Se ha sugerido que el nicho requerido por los consumidores de pasto puede ser tan amplio, como para permitir agrupar a varias especies con dietas similares; quizás los consumidores de semillas requieren segmentos más pequeños de los pastizales a pesar de la evidencia de que estas comunidades son

ecosistemas relativamente simples.

La comparación de las relaciones alimenticias de una comunidad de roedores en California, E.U.A. constituida por cuatro cricétidos: Reithrodontomys megalotis, Peromyscus maniculatus, P. eremicus, P. californicus y tres heterómidos: Dipodomys agilis, Perognathus fallax y P. longimembris indicó una alta correlación con los arbustos y las hierbas como fuentes principales en la dieta de los cricétidos mientras que los arbustos y pastos lo fueron para los heterómidos.

Los hábitos alimenticios revelaron una alta utilización de los insectos por R. megalotis, una dieta generalizada para Peromyscus maniculatus y una especialización de P. californicus para flores frutos y varias semillas, lo que en grado menor también se encontró en Peromyscus eremicus. Los tres heterómidos consumieron grandes cantidades de semillas de plantas anuales y pastos durante la mayoría de los meses, mostrando una alimentación más oportunista el género Dipodomys en pastos y hierbas durante el invierno y la primavera.

Por su parte, el estudio de los hábitos alimenticios de los roedores, Dipodomys ordii, Onychomys leucogaster, Peromyscus maniculatus y Spermophilus tridecemlineatus en un ecosistema de pradera, con un pastizal bajo en Colorado, E.U.A. mostró que la materia animal en la dieta de las cuatro especies estuvo formada en su mayor parte por artrópodos y unos cuantos restos de vertebrados (Flake, 1973).

Los artrópodos más comunmente encontrados estaban representados por larvas y adultos de lepidópteros y saltamontes

(excepto para D. ordii). La materia vegetal en la dieta de todas las especies incluía hojas, tallos y partes florales de varias especies de pastos, juncos, hierbas y arbustos, semillas no idéntificadas y tejidos de musgos, líquenes y hongos. Las semillas fueron el tipo más común de material vegetal en las dietas de D. ordii y P. maniculatus, mientras que el material vegetal en S. tricolineatus y Q. leucogaster fue más equitativamente dividido entre semillas y partes vegetales.

Los consumidores de semillas aparentemente pueden retener los hábitos alimenticios básicos de su tronco filomórfico antecesor, incluyendo otras posibilidades alimenticias; y la interrelación ecológico-nutritiva que tienen con otras especies y géneros es también diferente, como es el caso del género Peromyscus (Baker, 1971; Osborne, 1971).

Al apreciar las preferencias alimenticias de las especies Peromyscus maniculatus y Peromyscus boyleyi en Sierra Nevada, California, E U A, Jameson (1952) informó que P. maniculatus es un ratón que habita típicamente en el bosque mientras que P. boyleyi es común en los matorrales, observándose que en P. boyleyi las semillas, los frutos y los artrópodos, tienen igual importancia en su dieta, aunque a veces la profundidad de la nieve los hace consumir sólo aquellas hojas que resisten las inclemencias de la nieve y se mantienen verdes, mientras que, P. maniculatus ingiere semillas, hojas, frutos, restos de artrópodos en proporciones mayores a 60%. notándose así que, entre dos especies del mismo género y del mismo lugar, existen diferencias que están directamente relacionadas al tipo de hábitat que cada especie explota.

Las comparaciones de dietas estacionales entre dos especies de Peromyscus, muestran que P. maniculatus y P. leucopus incluyen más frecuentemente en su alimento artrópodos, frutos, semillas y pequeñas cantidades de vegetación verde y hongos (Wolff, et al 1985). El efecto estacional indica que los hábitos alimenticios de Peromyscus varían de estación en estación; ambas especies consumen frutas frescas en verano, mariposas tanto nocturnas como diurnas en otoño y semillas, tanto en el otoño como en la primavera. Los artrópodos, especialmente los insectos, están disponibles para Peromyscus a lo largo del año debido a la abundancia del denso humus, a la alta densidad de caída y muerte de árboles y al gran número y variedad de insectos que éstos mantienen (Williams, 1959).

Se ha sugerido que por lo general Peromyscus maniculatus puede presentar una importante variación alimenticia a lo largo de un ciclo anual, la cual incluye semillas de pino, frutos, hongos, anélidos, larvas de insectos, insectos adultos, arácnidos y fragmentos de madera principalmente.

En Peromyscus maniculatus se pueden presentar cambios regulares estacionales en el modo de alimentación, ya que diferentes tipos de cobertura vegetal proveen mayores variaciones en la calidad del alimento y las cosechas frustradas o malas introducen variaciones en la dieta anual.

Las semillas son consumidas en mayores cantidades durante la época de lluvias y el invierno. En las zonas boscosas su consumo se presenta más frecuentemente en la primavera en especial de aquellas semillas que están germinando presentandose

un decremento del consumo de ellas hacia el verano.

Los insectos son los más ampliamente consumidos por estos ratones existiendo muchas veces una exclusión de cualquier otra posibilidad alimenticia.

La utilización de las hojas puede realizarse de dos maneras, ambas estacionales. Durante los periodos de calor húmedo de la primavera y las lluvias alimentándose de hierbas tiernas. o en los tiempos de nieve profunda, en los que los ratones pueden trepar a las hojas resistentes a la nieve que están verdes y de esta manera consumirlas. Los hongos cuando son abundantes pueden formar parte de su alimento, el cual puede proporcionar una cantidad considerable de proteínas. Otras clases de alimentos como los restos de vertebrados constituyen una pequeña proporción de la dieta.

En Indiana, E.U.A. los alimentos más importantes para Peromyscus maniculatus fueron las larvas de lepidópteros, semillas de frijol y trigo, semillas de hierbas y material animal (Whitaker, 1966).

Por su parte en el género Reithrodontomys (Meserve, 1976) se ha podido conocer que ingiere artrópodos en proporciones bastante considerables la mayor parte del año. Durante los meses de Primavera el principal alimento lo constituyen las larvas de lepidópteros aunque los pastos, arbustos y semillas de pastos, también pueden constituir una parte de la dieta; el principal alimento vegetal lo forman flores semillas y hojas de Eriogonium fasciculatum durante los meses secos, mientras que se reemplazan con Artemisa californica y Lotus scoparius durante los primeros meses de la primavera.

Estudios previos en Reithrodontomys megalotis sugieren que esta especie utiliza principalmente semillas y en menor cantidad pastos o vegetación verde (Fisler, 1965; Smith, 1936; Whitaker y Munford, 1972). Sin embargo se notó que grandes proporciones de artrópodos fueron consumidas por esta especie, principalmente larvas de lepidópteros; aunque los arbustos y las semillas de los pastos fueron importantes durante ciertos meses, la relevancia de esta categoría no fue comparable a la que tuvieron las larvas de lepidópteros y otros restos de artrópodos.

En México los estudios relacionados con las dietas de los roedores son escasos a pesar de que estos organismos ocupan un papel central en la dinámica energética de un vasto número de ecosistemas.

Conociendo que la comunidad de roedores presentes en el Ex-Lago de Texcoco está formada de acuerdo con Cervantes-Reza (1987) y Hall (1981) por las especies Microtus mexicanus mexicanus, (De Saussure, 1861), Peromyscus maniculatus fulvus (Osgood, 1909) y Reithrodontomys megalotis saturatus (Allen y Chapman, 1897), despertó un particular interés para este trabajo de tesis, el estudio de la dieta que llevan a cabo al encontrarse compartiendo un tipo de vegetación dominada por pasto halófito ya que los pastizales halófitos han sido considerados entidades con una baja diversidad biológica, en donde las especies presentes o colonizadoras tanto vegetales como animales manifiestan adaptaciones fisiológicas muy peculiares y que no tienen otras especies.

Es necesario precisar que no hay trabajos previos que

informen el tipo de estrategias alimenticias que desarrollan las especies anteriores en las comunidades de pastizal halófito con las características que son observables en el lecho del Ex-Lago de Texcoco.

OBJETIVOS.

Ante las diferencias alimenticias que se pudieran esperar para estas tres especies de roedores este trabajo contempló los siguientes objetivos:

- Corroborar si la dieta de las especies de roedores; Microtus mexicanus, Peromyscus maniculatus y Reithrodontomys megalotis en la zona del Ex-Lago de Texcoco es semejante a la observada previamente en otros géneros de roedores afines a esta comunidad.

- Conocer la variación de la dieta de cada una de estas especies de mamíferos para cada estación del año, así como el porcentaje que ocupa el pasto salado Distichlis spicata que constituye la vegetación dominante de la zona.

Considerando los antecedentes examinados se planteó que tal vez la comunidad de roedores del Ex-Lago de Texcoco se alimentara de la siguiente forma: Microtus basara su alimentación en la utilización de pastos, llegando a consumir frutos o plantas verdes suculentas y con una menor proporción plantúlas, hongos y artrópodos. en tanto que Peromyscus, manifestase una alimentación basada en el consumo de frutos, hongos, anélidos, larvas de insectos, insectos adultos, arácnidos y fragmentos de madera; mientras que en Reithrodontomys se observara una dieta más generalizada que incluyera cantidades considerables de artrópodos durante la mayor parte del año, semillas y en menor proporción

pastos.

MATERIALES Y METODOS.

Localización y características del área de estudio.

El área federal del Ex-Lago de Texcoco, en donde se ubica el sitio de estudio, tiene una extensión aproximada de 11600 Has. y se ubica en el Valle de México, ocupando la porción Sur de la Mesa Central, en una planicie de 2200 m.s.n.m. (figura 1). Su clima, según la clasificación de Köppen modificada por García, corresponde al BS Kw (w) (1); semiseco con verano fresco lluvioso e invierno con un total de lluvias menor al 5% del total anual. La precipitación media anual es de 600 mm y la evaporación media anual de 1800 mm, la temperatura media anual es de 15.3 C siendo la mínima temperatura media anual de 11.6 C en Enero y la temperatura máxima anual de 18 C en Junio. (Cervantes-Reza, 1987; Niderberger, 1976; Rzedowsky, 1957).

La zona recibe permanentemente, aguas de desecho residual y domesticas, procedentes de la Ciudad de Mexico, Ciudad Netzahualcóyotl y otros núcleos de población, así como también la afluencia de rios en épocas de lluvias. Durante estos períodos se forman, además, charcas temporales (Comisión del Lago de Texcoco, 1983; Chávez y Huerta, 1985). Los suelos del Ex-Lago son alcalino sódicos. El pH puede llegar a ser de 10 (Cervantes-Reza, 1987; Schalaepfer, 1969).

En lo que se refiere al conocimiento acerca de la mastofauna, por observaciones que se realizaron al muestrear el area, pudimos constatar que no es muy diversa y la forman

especies que generalmente no se presentan en grandes cantidades como Lepus californicus, Sylvilagus sp. Cryptotis parva y Mustela frenata. Al parecer no se conoce la lista de la herpetofauna del área y el conocimiento preciso de la entomofauna es desconocido. La ornitofauna asociada se detalla en Chavez y Huerta (1985).

En cuanto a la vegetación presente en el área de estudio es necesario precisar que en su mayor parte está formada por plantas halófitas, de las cuales el pasto salado Distichlis spicata es el dominante. D. spicata es una gramínea de la tribu Festuceae; sus tallos son algo rígidos de 10 a 40 cm. de longitud, con pocos o muchos entrenudos (González-Romero, 1980). Las hojas son numerosas, de 1 a 4 mm de ancho y 1.5 a 15 cm. de longitud, puntiagudas, aplanadas, envolventes y enrolladas. Es una planta perenne, dióica con desarrollo de rizomas y estolones; su inflorescencia es una panícula aplanada pálida o verdosa, con espiguillas de 6-10 mm de longitud y una coloración blanco amarillenta de las flores a simple vista en el campo. A su vez las espiguillas pistiladas generalmente son de mayor tamaño (8-15 mm), sus flores son menos notorias y presentan una coloración lilácea (Becerra, 1984; Caldwell, 1974; Detling, 1969; Schanoltzer, 1974).

Recolecta del material animal.

El área de muestreo se ubicó en el lado poniente del denominado Parque Vivero, aproximadamente 100 metros al Sur de la caseta de policía y a unos 200 m. al Sur de los estanques para cultivo experimental de peces (Fig. 1).

Se realizaron un total de 12 muestreos durante 4 estaciones del año (2 por estación) para recolectar tanto los roedores silvestres del área como las muestras de la vegetación presentes. De tal forma que tres excursiones de cuatro días se llevaron al cabo en cada estación del año durante cada una de las cuales se colocó un total de 150 trampas de golpe Museum Special para recolecta de pequeños mamíferos por noche. Estas trampas fueron cebadas con una mezcla de maíz triturado, avena y esencia de vainilla. Las trampas fueron colocadas a las 18:00 hrs., aproximadamente y revisadas a las 6:00 hrs. de la mañana siguiente. Cada organismo recolectado fué colocado dentro de una bolsa de plástico a 4 C y transportados al laboratorio para posteriormente ser procesados. Simultanea a la recolecta diurna de roedores se llevó a cabo la recolecta de plantas obteniendo una muestra de cada planta en cada una de las excursiones de trabajo de campo.

En lo que respecta a los roedores se continuó con el trabajo en el laboratorio que consistió en la disección y separación del tracto digestivo de cada animal y su fijacion en una solución de formol, ácido acético, alcohol y agua destilada

(F A A).

La piel, el cráneo y en algunos casos el esqueleto completo de los mamíferos recolectados, fueron preparados convencionalmente para su ingreso a la colección de mamíferos del Laboratorio de Mastozoología de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, utilizando las siglas del catálogo de campo GMT.

Las plantas presentes en el campo representan los alimentos disponibles para los ratones por lo que este material puede ser preparado en forma de laminillas de referencia pudiendo llegar a conservar características identificables en los restos de los estómagos. Su identificación puede estar basada en la forma de las células epidérmicas, presencia o ausencia de tricomas, pelos epidérmicos o espinas y estructuras estomáticas; ya sea que estas plantas se encuentren germinando, creciendo o en etapa de maduración (Alcoze y Zimmerman, 1973; Batzli y Pitelka, 1971; 1983; Baumgartner y Martin, 1939; Brusven y Mulkern, 1960; Davies, 1958; De Blase y Martin, 1981; Dusi, 1949; Hansson, 1970; Jameson, 1952; Korschgen, 1980; Lindroth y Batzli, 1984; Norris, 1943; Sparks y Malechek, 1968; Stewart, 1967; Westoby, Rost y Weis, 1976; Zimmerman, 1965).

Normalmente la epidermis de las hojas de las plantas es uniestratificada, a excepción de algunas en las que se presentan una epidermis múltiple. En la epidermis de la hoja se encuentran células epidérmicas, células oclusivas y anexas de los estomas, así como diferentes tipos de tricomas. En las gramíneas se pueden presentar células suberosas y células con paredes integradas de sílice, mientras que los estomas se encuentran tanto en la

epidermis adaxial como en la abaxial (Stewart, 1955; 1967).

En las plantas de hábitat muy húmedo (higrófitas) y moderadamente húmedo (mesófitas), las paredes de las células epidérmicas de la hoja son delgadas mientras que cuando el hábitat es muy seco (xerófitas) se presentan dichas paredes engrosadas y lignificadas, (Cortés, 1980).

Otras fuentes alimenticias que también pueden ser identificadas en los contenidos estomacales como los hongos, se basan en las características morfológicas que presentan las esporas, las cuales, al parecer, no sufren ninguna alteración a través del tracto digestivo y pueden ser claves confiables para su determinación en los contenidos estomacales o en macerados de excrementos, ya sean tanto de roedores como de otros mamíferos medianos, como conejos, tlacuaches, etc. (Bakerspigel, 1958; Maser, Trappe y Nussbaun, 1978; Ovaska y Herman, 1986; Trappe y Maser, 1976).

La identificación de fragmentos de semillas se basa en la identificación de las membranas de la cubierta (integumento) que pueden revelar las especies consumidas ya que por lo general estos integumentos no son digeridos y son útiles en su identificación (Van y Cotten, 1970).

Los restos de insectos también son conservados en los tractos digestivos, debido a que su exoesqueleto no sufre, una digestión completa y permite su identificación..

El método que se aplicó en este estudio es producto de una serie de modificaciones a las técnicas descritas previamente por Batzli y Pitelka (1971), Baumgartner y Martin (1939); De

Blase (1981), Dusi (1949), Hansson (1970) y Williams (1962).

Las muestras de los tractos digestivos se trataron como sigue:

Después de haber sido fijadas en la solución F A A se lavaron con destilada para quitar el exceso de fijador que pudiera alterar los resultados del proceso de maceración.

El proceso de maceración consistió en hacer reaccionar a los restos alimenticios de los roedores con el Reactivo de Hertwigt, agregando 20 gotas de este reactivo a la mitad de la muestra total del estómago de cada roedor. El volumen depende de la cantidad de resto estomacal a macerar pudiéndose agregar, si es necesario, una mayor cantidad. Esta mezcla se colocó en un pequeño recipiente de vidrio y sobre una plancha de calentamiento, permitiendo que la solución hirviera de dos a cuatro minutos. El tiempo de ebullición dependió de las cualidades que permitieron diferenciar cada resto alimenticio así como de los resultados al observar a través del microscopio.

La muestra ya macerada se colocó en un tubo de centrifuga agregando 3 ml. de agua desvilada para enjugar los restos que quedaron en el frasco y se centrifugaron a 2500 revoluciones por minuto, para dejar solamente el precipitado que corresponde al resto alimenticio.

Al precipitado se le agregaron 15 gotas de Safranina acuosa al 1%, dejando en incubación a 30 C durante 24 hrs.

Después de la tinción se lavaron los restos tres veces con 4 ml de agua destilada en cada lavado; se resuspendió perfectamente con una pipeta Pasteur y se centrifugando a 2500 r p m durante 10 minutos para eliminar por decantación el sobrenadante.

Posteriormente se inició la deshidratación a base de 3 lavados con acetona agregando un volumen de 4 ml resuspendiendo con una pipeta Pasteur y volviendo a centrifugar a 2500 r p m. durante 10 minutos, para separar perfectamente la solución resultante de cada lavado.

Los tres siguientes lavados se realizaron con una mezcla de acetona-xilol en proporción 1:1 separando también por centrifugación a 2500 r p m durante 10 minutos.

Inmediatamente después se aclaró el tejido con dos lavados con xilol; se resuspendió vigorosamente con una pipeta Pasteur y se centrifugó a 2500 r p m. durante cinco minutos en cada uno de ellos. Después de la última centrifugación se añadió nuevamente xilol, se resuspendió la muestra y se goteó el portaobjeto con una pipeta Pasteur y a 5 cm. de altura entre la punta de la pipeta y el portaobjeto.

Se dejó evaporar totalmente el xilol de la muestra y cuando estuvo seca se procedió a montarla con resina sintética cubriéndola con el cubreobjetos.

Para cada contenido estomacal se realizaron un total de 8 preparaciones en portaobjetos, dejando secar a temperatura ambiente.

La cuantificación e identificación de los restos alimenticios vegetales se llevó a cabo utilizando un microscopio compuesto Zeiss.

Se evaluó la frecuencia de ocurrencia en porcentajes para cada uno de los alimentos encontrados en la preparación de contenido estomacal.

La frecuencia de ocurrencia se determinó por la presencia o ausencia de un alimento en cada campo visual del microscopio, de un total de 40 campos analizados por cada muestra de contenido estomacal, no importando el número de veces en que aparece en cada uno de los campos visuales, de acuerdo a Batzli y Pitelka, (1971).

Con el fin de conocer la disponibilidad que tienen los roedores del pasto salado como fuente de alimento, en cada estación del año se evaluó la densidad a través del número de vástagos que crecen en una determinada área, utilizando una rejilla de madera de 50 x 50 cm. dividida en cuadros de 10 x 10 cm. Se contó el número de vástagos que se encontraron en 100 cuadros elegidos al azar en diferentes puntos a lo largo del área de muestreo.

Recolecta del Material Vegetal.

Del material vegetal presente en el área de muestreo se recolectó un ejemplar de cada una de las plantas nativas.

Cada una de las plantas fué identificada con base en su comparación con las colecciones botánicas del Herbario de la Comisión del Lago de Texcoco y del Herbario de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

Para cada una de las plantas se aplicó la técnica de preparación de laminillas de la epidermis, formando una colección histológica de referencia que permitiera identificar los restos vegetales en los contenidos estomacales.

Previo a la aplicación de esta técnica se hicieron varios ensayos para determinar qué sustancias permitían la adecuada separación de las epidermis y que favorecieran a la vez su montaje conservándolas lo más completas posibles.

Con el fin de identificar adecuadamente los restos alimenticios se tiñeron las epidermis con safranina en solución acuosa al 1%. La safranina en solución alcohólica al 1% no ofreció resultados ideales para su identificación ya que, las estructuras aparecían sobreteñidas y su arreglo histológico no permitió su identificación, mientras que la Safranina en solución acuosa permite además de una adecuada tinción el empleo de lavados acuosos que facilitan llevar un tejido hasta el color óptimo para su observación de acuerdo con las características de cada epidermis.

Tanto la técnica de separación de epidermis como la tinción tuvieron como finalidad resaltar las características diagnósticas más importantes de una epidermis vegetal, es decir, estomas, tricomas, células acompañantes, nervaduras y arreglo histológico.

Las epidermis fueron colocadas en portaobjetos de vidrio y montadas con resina sintética. El empleo del Bálsamo de Canadá como medio de montaje es bueno sólo que tarda mayor tiempo en cristalizarse que la resina sintética, lo cual impide una rápida observación cuando se realizan pruebas. La resina sintética, por otro lado, ofreció mejores resultados.

Las preparaciones fueron cubiertas con cubreobjetos y secadas a 40 C ó a temperatura ambiente durante 72 horas.

Los pasos de la técnica quedaron de la siguiente forma:

- 1.- Se cortaron pequeños trozos de las hojas (3 x 3 mm.).
- 2.- Se hirvieron en 4 ml. de solución acuosa al 7.5% de sulfato cúprico durante 1 ó 2 minutos en una parrilla eléctrica.
- 3.- Se agregaron 8 ml. de ácido clorhídrico concentrado y se dejaron hervir nuevamente durante 1 ó 2 minutos (permitiendo que escaparan los vapores).
- 4.- La mezcla anterior se vació en una caja de Petri y se separaron las epidermis ya sea por agitación continua o utilizando un pincel muy fino quitando completamente los restos del mesófilo.
- 5.- Se lavaron las epidermis con agua destilada.
- 6.- Después del lavado se tiñeron con Safranina acuosa al 1% ya sea durante unos minutos o por varias horas dependiendo de las características de cada tejido.

- 7.- Se lavó con agua simple para detener la acción del colorante y quitar el exceso del mismo.
- 8.- Se deshidrató con tres lavados de acetona.
- 9.- La deshidratación se continuó con una mezcla de acetona-xilol en una proporción 1:1 empleando tres cambios.
- 10.- Se lavo 3 veces con Xilol.
11. Se montó finalmente en resina sintética.

RESULTADOS

Las especies de pequeños mamíferos colectadas en la Zona Federal del Ex-Lago de Texcoco correspondieron a Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis y Peromyscus maniculatus.

Los roedores no fueron colectados con igual frecuencia debido, tal vez, a variaciones poblacionales que mostró cada especie a lo largo del año o a una ausencia en algunas estaciones del año, de tal forma que en Invierno se colectaron 9 Microtus, 14 Reithrodontomys y 10 Peromyscus; en la Primavera, la recolecta consistió en 14 Microtus, 16 Reithrodontomys y ningún Peromyscus; mientras que en el Verano se capturaron 21 Microtus, 16 Reithrodontomys y 7 Peromyscus; finalmente en el Otoño se obtuvieron 11 Microtus, 8 Reithrodontomys y ningún Peromyscus siendo un total de 126 roedores de los cuales se elaboraron y analizaron 1008 preparaciones de contenidos estomacales en las cuales se evaluaron 5040 campos visuales en el microscopio.

Se encontró que la riqueza florística presente en el sitio estudiado estuvo constituido por un total de 13 plantas (Figura 2), cada una de las cuales fue considerada como una categoría alimenticia. A través de las preparaciones de referencia se pudo observar el arreglo histológico característico de cada planta, lo cual fue de suma importancia en la determinación taxonómica de cada resto alimenticio observado en las preparaciones de contenido estomacal.

De la riqueza florística total se pudo apreciar que sólo siete de las plantas son encontradas en algunos tractos

digestivos de los roedores y son: Distichlis spicata, Suaeda torreyana, Atriplex spp., Taraxacum officinale, Casuarina equisetifolia, Scirpus californicus y Cirsium jorullense (Figura 3).

Las plantas que no se encontraron en los tractos digestivos fueron Chenopodium macrospermum, Gnaphallium sp., Hordeum jubatum, Rumex crispus y Tamarix juniperina.

Aún cuando se sabe que existen dos especies del género Atriplex (Atriplex patula y A. numularia) no se encontró alguna diferencia histológica para diagnosticar que se trataba de una u otra de las especies siendo considerada como una sola categoría taxonómica alimenticia (Atriplex spp.).

Con el fin de conocer la abundancia en la cual se muestra a los roedores la planta dominante del área Distichlis spicata se evaluó la densidad de vástagos (Ind/m²), encontrándose que la única variación considerable se enmarca en la época de Primavera que corresponde a la temporada en que comienzan las primeras lluvias en la zona, situación que favorece la presencia del pasto en una condición más verde y fresca (Figura 9).

Otra categoría alimenticia la constituyeron los artrópodos (Figura 3 y 8). En este trabajo no se determinó la posición taxonómica a la cual correspondía cada resto de artrópodo y fueron considerados de una manera global como una categoría alimenticia diferente. Las cualidades histológicas que presenta su exoesqueleto fueron importantes para diferenciarlos de las plantas ya que después de los tratamientos de maceración se resalta el grosor que presenta su cutícula y la presencia

en ella de cerdas.

Dieta de Microtus mexicanus

En relación con la variación de dieta pudo apreciarse que para el caso de Microtus mexicanus, los mayores porcentajes de ocurrencia los ocupa el pasto halófito Distichlis spicata en todo el año (Figura 4). En el invierno alcanza el porcentaje más alto, el cual disminuye un poco en primavera para de nuevo incrementarse en verano y descender nuevamente en el otoño (Figura 4).

Atriplex spp. que es una herbácea de 1.5 a 2 metros de altura tiene una importancia considerable en la dieta pues aunque su porcentaje en cuanto a frecuencia de ocurrencia en los tractos digestivos de Microtus no es muy alto, está presente durante todo el año (Figura 4); En primavera y verano es más consumida.

La planta halófito Suaeda torreyana conocida comúnmente como "romerito" presente la mayor parte del año en el área es consumida en bajos porcentajes (Figura 4). Esta planta es más frecuente encontrarla en las zonas en donde la cobertura de pasto es menor y en áreas totalmente desprovistas de pasto, ambientes en los que es poco frecuente encontrar a Microtus mexicanus.

Por otro lado las plantas anuales Taraxacum officinale, Casuarina equisetifolia y Scirpus californicus, sólo presentan evidencias de consumo en la primavera y el verano lo cual parece ser debido a la presencia de las lluvias en la zona. Estas tres especies de plantas tuvieron una frecuencia de ocurrencia en los tractos digestivos de Microtus de 5% para la primavera, mientras que en el verano hay un porcentaje de ocurrencia del 16% para Casuarina equisetifolia el cual es un árbol introducido en la

zona y delimita una de las periferias del área de muestreo, formando un pequeño bosque.

A su vez Taraxacum officinale y Scirpus californicus presentan porcentajes de ocurrencia de no más de 15% (Figura 3) respectivamente en esta estación, siendo muy bajo en comparación al consumo que sobre Distichlis spicata ejerce Microtus.

Otra planta que tiene una peculiar relevancia es Cirsium jorullense ya que, en la zona, es una planta que sólo fue observada en el invierno y el verano (Figura 4) en estómagos de M. mexicanus, sin encontrarse registro de ella en la primavera y el otoño.

Los restos de artrópodos ocupan un papel interesante en la dieta de Microtus (Figuras 4 y 8) ya que aunque no alcanzan los porcentajes elevados que muestra el pasto salado, durante todo el año, tienen cierta importancia en otoño e invierno: sus porcentajes son mayores a 20% mientras que en primavera y verano (época de mayor humedad) es menor al valor anterior. Esta situación hace pensar que los restos de artrópodos constituyen uno de los cinco principales alimentos en la dieta de Microtus mexicanus a lo largo del año.

Dieta de Reithrodontomys megalotis

La especie Reithrodontomys megalotis presenta una variación en la dieta que lo ubica como un organismo más específico en su alimentación, ya que los dos principales alimentos son el pasto salado y los restos de artrópodos (Figura 5); es apreciable que mantienen porcentajes semejantes la mayor parte del año. En invierno Distichlis es consumida en un

porcentaje mayor que los artrópodos.

En primavera, época en la cual se presentan las primeras lluvias, hay un consumo de Distichlis muy similar al de artrópodos; a su vez, en el verano el consumo por pasto aumenta a 80% y el de artrópodos también se incrementa a un 70%, al parecer la presencia de la época lluviosa es la que favorece el mayor consumo tanto de Distichlis que se encuentra en su forma más verde y que no se registra en las otras estaciones del año como el de artrópodos. El consumo elevado de artrópodos se mantiene en el otoño con porcentajes del 67%; a su vez, el consumo de pasto disminuye a un 34%.

Suaeda torrevana es la siguiente categoría alimenticia de importancia en el invierno, la cual tiene porcentajes de ocurrencia del 8% en tanto que en la primavera, verano y otoño se consume en proporciones de 30, 32 y 33 % respectivamente.

Atriplex spp., tiene menor presencia en el tracto digestivo de Reithrodontomys en el invierno mientras que en la primavera se incrementa y disminuye en verano y otoño.

Las demás plantas no presentan porcentajes considerables a excepción del comunmente llamado diente de león (Taraxacum officinale), el cual sólo en la época de mayor humedad tiene porcentajes de frecuencia del 12% (Figura 3).

El árbol Casuarina equisetifolia así como las plantas anuales Scirpus californicus y Cirsium jorullense presentan la menor frecuencia (Figura 3).

Dieta de Peromyscus maniculatus

Finalmente aún cuando Peromyscus maniculatus sólo fue

colectado en invierno y verano, mostró que en invierno sus principales alimentos son: Distichlis spicata y restos de artrópodos en proporciones semejantes (Figura 6).

La planta halófila Suaeda torreyana se ubica como el tercer alimento de importancia en proporciones no mayores a 27% , siendo por su parte Atriplex spp. el cuarto alimento en orden de importancia con un porcentaje menor.

En el verano, el porcentaje de frecuencia de ocurrencia de Distichlis es similar al consumo de la planta halófila Suaeda torreyana mientras que la preferencia por los artrópodos es menor a las dos categorías alimenticias anteriores.

DISCUSION

En la Zona Federal del Ex-Lago de Texcoco, la vegetación dominante la constituye el pasto salado Distichlis spicata el cual, además de estar adaptado a las condiciones extremas de alta salinidad del suelo, ha brindado albergue a tres especies de roedores silvestres que, al parecer, tienen un reciente establecimiento en el área ya que antiguamente esta zona estuvo dominada por un tipo de fisonomía lacustre. La reciente migración y establecimiento de las especies de roedores Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis y Peromyscus maniculatus se ha visto favorecida por la abundante cobertura que ocupa la gramínea Distichlis spicata en casi las 11600 hectáreas que constituyen la Zona Federal, ya que aparte de proporcionar un habitat propicio para estos roedores, les suministra alimento vegetal en forma ilimitada. Aunado a esto, el pastizal alberga una cantidad considerable de artrópodos, que son aprovechados oportunamente por las especies Reithrodontomys megalotis y Peromyscus maniculatus principalmente (Figura 8).

Aunque este trabajo no es demográfico, por las recolectas de los roedores realizadas se pudo observar que en las áreas con mayor densidad de vástagos del pasto salado, las trampas capturaron más roedores lo cual sugiere que en estas condiciones se encuentran en mayor densidad las especies M. mexicanus y R. megalotis mientras que P. maniculatus tiene una menor densidad localizándose preferentemente en aquellas zonas con una baja o nula cobertura de pasto llegando, incluso, a

DISCUSION

En la Zona Federal del Ex-Lago de Texcoco, la vegetación dominante la constituye el pasto salado Distichlis spicata el cual, además de estar adaptado a las condiciones extremosas de alta salinidad del suelo, ha brindado albergue a tres especies de roedores silvestres que, al parecer, tienen un reciente establecimiento en el área ya que antiguamente esta zona estuvo dominada por un tipo de fisonomía lacustre. La reciente migración y establecimiento de las especies de roedores Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis y Peromyscus maniculatus se ha visto favorecida por la abundante cobertura que ocupa la gramínea Distichlis spicata en casi las 11600 hectáreas que constituyen la Zona Federal, ya que aparte de proporcionar un habitat propicio para estos roedores, les suministra alimento vegetal en forma ilimitada. Aunado a esto, el pastizal alberga una cantidad considerable de artrópodos, que son aprovechados oportunamente por las especies Reithrodontomys megalotis y Peromyscus maniculatus principalmente (Figura B).

Aunque este trabajo no es demográfico, por las recolectas de los roedores realizadas se pudo observar que en las áreas con mayor densidad de vástagos del pasto salado, las trampas capturaron más roedores lo cual sugiere que en estas condiciones se encuentran en mayor densidad las especies M. mexicanus y R. megalotis mientras que P. maniculatus tiene una menor densidad localizándose preferentemente en aquellas zonas con una baja o nula cobertura de pasto llegando, incluso, a

explotar ambientes de espacios pedregosos y carentes de vegetación, lo cual esta acorde con los trabajos de Cervantes-Reza (1987), en el área.

Antecedentes previos muestran que las diversas especies de Microtus en las regiones de Norteamérica presentan una dieta basada principalmente en la utilización de pastos aunque dependiendo de las características del hábitat y de la época del año, pueden incluir otros alimentos como; frutos, plantas suculentas, tallos, hojas y raíces de dicotiledóneas, semillas y en menor porcentaje, hongos.

Se conoce que dentro del grupo de roedores afines a Microtus mexicanus, el género Clethrionomys rutilus en Kenai, Alaska, utiliza diversas partes de las plantas, frutos e incluso hongos, mientras que M. pennsylvanicus en la misma área utiliza preferentemente a los pastos y restos de artropodos, en contraste M. mexicanus en el Ex-Lago de Texcoco, que utiliza en proporciones considerables a los pastos pero no a los hongos. Estos últimos no fueron observados en el área, debido quizás a las extremas condiciones de salinidad del área que no son propicias para su desarrollo y tampoco se observaron evidencias del consumo de ellos en el tracto digestivo tales como esporas, restos de micelio, etc, que suelen ser apreciadas en algunas especies de roedores del norte de Norteamérica. (Maser, et al, 1978).

Por otro lado en relación al consumo que por artropodos tienen principalmente en las épocas secas, M. pennsylvanicus y Clethrionomys rutilus en Alaska (Bangs, 1984), en M. mexicanus de

Texcoco, también se observó el consumo de ellos pero en la época de mayor humedad, aunque estos no representaron una frecuencia de ocurrencia tan elevada como el que alcanzan los pastos. Es importante también considerar que la zona estudiada en este trabajo no presenta épocas del año cubiertas de nieve que si presenta el hábitat de M. pensylvanicus y C. rutilus en Alaska en una gran parte del año.

La misma especie M. pensylvanicus pero en Indiana, U S A utiliza también en su dieta a los pastos aunado a un menor consumo por artropodos, restos de otras plantas y hongos (Lindroth y Batzli, 1984) y por su parte M. ochrogaster tanto en Indiana como en Kansas, U.S.A (Martin, 1956; Zimmerman, 1965), utiliza preferentemente en su alimentación a las plantas y los pastos condición que en parte fué observada por M. mexicanus de Texcoco aunque aquí la mayor preferencia en la dieta estuvo dada hacia el pasto halófito Distichlis spicata que es la vegetación dominante y casi exclusiva del área.

Se puede así apreciar que M. mexicanus en el Ex-Lago de Texcoco, muestra un tipo de alimentación semejante al que presentan otros géneros afines a su grupo al norte de México, basando su alimentación en la utilización de restos de el pasto, D. spicata, el cual en la zona es la vegetación característica y con un número de vástagos bastante elevado lo cual determina que la mayor disponibilidad de alimento con que cuenta M. mexicanus sea el pasto halófito y que aprovecha a lo largo del año.

Diversas investigaciones sobre dieta de roedores (Hansson, 1970) han considerado que Reithrodontomys megalotis, tiene una dieta más generalizada que incluye en proporciones

semejantes: artrópodos, arbustos, hierbas, flores, frutos, restos de vertebrados y en menor proporción semillas. Ya previamente Flake (1973) y Meserve (1976), habían informado la dieta que R. megalotis presentó en California e Indiana, U.S.A la cual se basó en la utilización de artropodos, restos de plantas y semillas en tanto que la utilización de pastos fué baja o similar a las proporciones que manifestó por artrópodos como previamente informaron en este género Fisler (1965) y Smith (1936) en organismos de San Francisco, U.S.A., entre otros.

Aunque las proporciones de la dieta de una u otra categoría alimenticia pueden verse influenciadas por el tipo de habitat estudiado se enmarcan en el consumo de artropodos, semillas y restos de plantas. Se sabe que R. melalotis junto con otros tres géneros semejantes en cuanto a las áreas de distribución y las dietas que presentan como Baiomys, Oryzomys y Zapus también incluyen preferentemente en su alimentación a las semillas (Fleharty y Olson, 1969). Sin embargo R. megalotis de Texcoco, no presentó esta cualidad lo cual puede estar directamente relacionado a una ausencia de plantas que puedan producir una cantidad considerable de semillas en el año.

Reithrodontomys megalotis en comparación con M. mexicanus mostró una tendencia alimenticia diferente, ya que los artrópodos constituyen una proporción considerable de la dieta sobre todo en la época de lluvias en donde el consumo de artropodos llega a constituir casi el 50%, el resto lo constituye principalmente el pasto salado, mientras que las demás plantas el consumo es muy bajo y en su mayoría, casi nulo.

El género Peromyscus maniculatus en el Ex-Lago de Texcoco fué capturado en menor cantidad que las otras dos especies de roedores y unicamente en el invierno y verano. Se apreció que los artrópodos fueron consumidos con una frecuencia de ocurrencia cercana al consumo que tienen de pasto salado. Este roedor es el unico que utiliza a la planta halófito Suaeda torreyana que crece en aquellas áreas carentes de algún otro tipo de vegetación, condición que no fue apreciada en las otras dos especies de roedores.

La dieta de P. maniculatus en este trabajo, es similar a la mostrada por P. maniculatus en Sierra Nevada, California, U.S.A. (Jameson, 1952) o en Indiana U.S.A. (Whitaker, 1966) ya que ubica sus preferencias alimenticias hacia la utilización de restos de plantas, arthropodos y semillas, en tanto que el consumo de pastos es muy bajo en comparación al que mostró Microtus mexicanus en el Zona Federal del Ex-Lago de Texcoco, lo cual refuerza los planteamientos realizados por Cervantes (1987), Flake (1973), Prieto (1988), Smith, (1936) y Williams, (1959) en cuanto al hábitat que preferentemente utilizan estas especies y así mismo se ajustan a las ideas que propuso Baker (1971) en el sentido de que la densidad y diversidad de las especies que habitan los pastizales estan influenciadas por las estrategias de alimentación que es característica de cada especie.

Estas especies de roedores despertaron un particular interés por conocer cuál era su dieta en una zona que aparentemente no ofrece una gran diversidad vegetal alimenticia, en relación a la se observa en otros ambientes, como las regiones de bosques templados o comunidades tropicales. Pues además los

ambientes halófitos, con exposición solar elevada y de pastizal, han sido considerados entidades ecológicas relativamente estables (Hansen, et al 1976; Krebs, 1978).

Pudo apreciarse que la riqueza florística no fué mayor de 12 plantas, de las cuales la mayoría fueron anuales y sólo dos de ellas llegaron a estar presentes la mayor parte del año: Distichlis spicata y Suaeda torrevana, aunque en densidades diferentes. El resto de las plantas, al parecer tienen un crecimiento restringido a la época de mayor humedad en el año y su presencia es muy escasa.

Al ser roedores de estrategias alimenticias diferentes se apreció que tienen distintas formas de aprovechar el alimento vegetal disponible; Microtus mexicanus explota preferentemente, a lo largo del año, la única fuente alimenticia abundante, el pasto salado Distichlis spicata, mientras que Reithrodontomys megalotis llega a consumir, además del pasto salado a algunos artrópodos en proporciones muy semejantes, aumentando la preferencia por ellos en la época de mayor humedad (Figura 5).

La presencia de lluvias que favorece el crecimiento de vegetación nueva y con ello la presencia de plantas anuales, no representó una alteración en la tendencia que presenta Microtus mexicanus de consumir casi exclusivamente pasto salado y aunque en algunas preparaciones de contenido estomacal se encontraron otros alimentos distintos al pasto salado, su consumo fue muy bajo, mientras que el de artrópodos fue menor al 25% de la dieta total.

Los datos acerca de las estrategias alimenticias que

desarrollan las comunidades de roedores a las latitudes que se encuentra ubicado el Valle de México no son abundantes, la Zona Federal del Ex-Lago de Texcoco, presenta así una diversidad relativamente baja, constituida por tres especies, pero con una alta densidad, siendo más abundantes las especies Microtus mexicanus y Reithrodontomys megalotis mientras que Peromyscus maniculatus, se presenta en menor abundancia. Sin embargo la alimentación de estos roedores se basa principalmente en la utilización del pasto y esto también va de acuerdo con las investigaciones desarrolladas por Cervantes (1987) en la Zona Federal del Ex-Lago de Texcoco, en relación con la dinámica poblacional de roedores diferente que es observada en las áreas con mayor cobertura vegetal, presentándose discrepancias con aquellas áreas que por el efecto de perturbación inducida muestran una menor cobertura. Las especies estudiadas en este trabajo correspondieron a las de un tipo de pastizal que no sufrió perturbación alguna.

En este trabajo de tesis no se contempló conocer las especies de artrópodos que fueron preferentemente ingeridas, lo cual seguramente es muy importante en el planteamiento de qué estrategia competitiva, si es que la hay, presentan las especies de Reithrodontomys megalotis y Peromyscus maniculatus, que consumen artrópodos en una buena parte del año y en cantidades considerables. Sin embargo, se notó que tanto Reithrodontomys como Peromyscus muestran un tipo de alimentación semejante en lo que se refiere a las proporciones que guardan el pasto y los artrópodos en la dieta total, aunque las frecuencias de ocurrencia para Peromyscus no son mayores a 70% y se presenta en

menor densidad que Reithrodontomys.

Las plantas anuales en las regiones templadas y tropicales tienen una particular importancia, sobre todo en las épocas en que sucede la mayor producción de semillas del año. Las semillas y los frutos representan una forma concentrada de energía que es frecuentemente aprovechada por muchos roedores lo cual representa una óptima estrategia de alimentación ya que con un menor esfuerzo y en una forma compactada, obtienen un mayor suministro de nutrientes que no logran encontrar en ninguna otra época del año. El consumo de semillas representa una ventaja principalmente en lo que respecta a los eventos reproductivos que en muchos roedores se enmarcan en la época de mayor producción de semillas, sin embargo, en la Zona Federal del Ex-Lago de Texcoco no se presenta tal producción de semillas y lo único peculiar de la vegetación, que durante la mayor parte del año es amarillenta, se relaciona a la época de formación de las espigas del pasto salado, época que, aunada a la presencia de las lluvias, ocasiona que la vegetación presente su forma más fresca y verdosa del año. De acuerdo con los estudios desarrollados por Cervantes-Reza (1987) y Hortelano y Cervantes-Reza (1988) en la zona, al parecer, la época de nacimientos guarda una relación estrecha con la condición verdosa del pasto salado. Es importante recalcar que en los estudios sobre preferencias alimenticias una condición que determina hasta qué punto una categoría alimenticia llega a ser preferida por una especie depende tanto de la abundancia que haya del recurso alimenticio en el medio como de la calidad en que éste se encuentre, por ello en este trabajo se consideró

contemplar cómo es la abundancia del pasto, conociéndose que presenta una densidad muy alta de 1800 vástagos por metro cuadrado y se incrementa hasta 2800 vástagos por metro cuadrado durante la primavera que representa la época de mayor humedad (figura 9). De forma semejante, la mayor longitud del pasto salado se presenta para los meses de julio a octubre sobrepasando los 375 mm, mientras que la menor longitud se registra en los meses de marzo a mayo siendo ésta de 225 mm (Cervantes-Reza, 1987).

Por otro lado, en la zona no se registró la presencia de algún heterómido, roedores que explotan preferentemente las condiciones de la pradera con una exposición solar elevada, pero en ambientes donde la producción de semillas es abundante. Al parecer, las condiciones halófitas y densas del pastizal son las que determinaron su ausencia. Esto podría ser la causa, también, de la ausencia de los típicos roedores heterómidos de zonas áridas.

Con todo lo anterior se puede decir que la especie Microtus mexicanus utiliza como fuente primordial de su dieta, al pasto salado el cual representa la mayor disponibilidad de alimento vegetal con que cuentan estos roedores, en tanto que Reithrodontomys megalotis aparte de ingerir pasto en proporciones considerables aprovecha la presencia de los artrópodos presentes en el pastizal, por su parte Peromyscus maniculatus mantiene una dieta similar a R. megalotis utilizando como alimentos a los artrópodos y al material vegetal principalmente pasto, aunque con la diferencia de que su presencia es menos frecuente en las áreas con mayor densidad del pasto, prefiriendo aquellas zonas en donde

la abundancia de vástagos de D. spicata es menor o nula.

Sería importante conocer las características energéticas que proporciona el pastizal halófito que permite que las tres especies de roedores centren su alimentación principalmente en la utilización del pasto que es la vegetación dominante y casi exclusiva del área y en los artrópodos. Así mismo tiene un especial interés la correlación que la dieta pueda tener sobre los aspectos demográficos de éstas especies de roedores.

Lo anteriormente expuesto refleja la necesidad de conocer con precisión las dinámicas de reciclaje de energía que, a través de la obtención del alimento, se sucede en los ecosistemas y en los cuales el estudio de los hábitos alimenticios que la fauna silvestre, ocupa un papel central.

LITERATURA CITADA

- Alcoze, T. M. , y E.G. Zimmerman. 1973. Food habits and dietary overlap of two heteromyd rodents from the Mesquite plains of Texas. J. Mamm., 54:900-908.
- Alvarez, S.T., y M. G. González. 1987. Atlas Cultural de México. Planeta, p. 191.
- Baker, R.H. 1971. Nutritional strategies of myomorph rodents in north american grasslands. J. Mamm., 52:800-805.
- Bakerspigel, A. 1958. The spores of Endogone and Melanogaster in the digestive tracts of rodents. Mycologia. 50: 440-442.
- Bangs, E. E. 1984. Summer food habits of voles Clethrionomys rutilus and Microtus pennsylvanicus, on the Kenai Peninsula, Alaska. The Canadian Field Naturalist. 98: 489-492.
- Batzli, G.O., and F.A. Pitelka. 1971. Condition and diet of cycling populations of the California vole. Microtus californicus. J. Mamm., 52:141-163.
- Batzli, G.O., and F.A. Pitelka. 1983. Nutritional ecology of microtine rodents food habits of lemmings near barrow, Alaska. J. Mamm., 64:648-655.
- Baumgartner, L.L., and A.C. Martin. 1939. Plant histology as an aid in squirrel food habits

- studies. J. Wildlife Mgmt., 3:3.
- Becerra, M.A. 1984. Efecto de la salinidad del suelo sobre la formación de semilla del pasto salado (Distichlis spicata L.) en el Ex-Lago de Texcoco, México. S.A.R.H. México.
- Brusven, M. A., and G. M. Mulkern. 1960. The use of epidermal characteristics for the identification of plants recovered in fragmentary condition from the crops of grasshoppers. North Dakota. Agr. Exp. Sta. Res. 3:1-11.
- Caldwell, M.M. 1974. Physiology of desert halophytes. Academic Press. U.S.A. p.378.
- Ceballos, G., and C. Galindo. 1984. Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Limusa, México
- Cervantes-Reza, F. 1987. Population and community responses of grassland small mammals to variation of vegetative cover in Central America. Ph. D. dissertation. University of Kansas, U.S.A.
- Cervantes-Reza, F., y J. Martínez. 1987. Ecología Energética de Mamíferos. Ciencia y Desarrollo. 72:23-27.
- Chávez, C. T., y A. Huerta. 1985. Estudios ecológicos preliminares a la creación de un refugio de vida silvestre en el Ex-Lago de Texcoco. Biosfera. 1:1-10.
- Comision Lago de Texcoco. 1983. Proyecto Texcoco. S.A.R.H. México.

- Conley, W. 1976. Competition between Microtus: A behavioral hypothesis. Ecology. 57:224-237.
- Cortés, B. F. 1980. Histología vegetal básica. H. Blume., Madrid, España.
- Davies, I. 1958. The use of epidermal characteristic for the identification of grasses in the leafy stage. Brit. Grassland. Soc. J., 14: 7-16.
- De Blase, A. F., y R.E. Martin. 1981. A manual of mammalogy. Wm. C. Brown. Company. Iowa, U.S.A.
- Detling, J.K. 1969. Photosynthetic and respiratory responses of several halophytes to moisture stress. University of Utah. U.S.A.
- Dobzhansky, T. 1985. Evolución. Omega, Madrid, España.p.
- Douglas, R.J. 1976. Spatial interactions and microhabitat selections of two locally sympatric voles. Microtus montanus and Microtus pennsylvanicus. Ecology. 57:346-352.
- Dusi, J. L. 1949. Methods for the determination of food habits by plant microtechniques and histology and their application to cotton tail rabbit food habits. J. Wildlife Mgmt., 13:3.
- Emlen, J. M. 1966. The role of time and energy in food preference. American Naturalist. 100;
- Equihua, Z.M. 1983. Dinámica de las comunidades ecológicas. Trillas, México.p.120.
- Findley. 1954. Competition as a posible limiting factor in the distribution of Microtus. Ecology. 35:418-

- 420.
- Fisler, G.F. 1965. Adaptations and speciation in harvest mice of the marshes of San Francisco Bay. Univ. California Publ. Zool., 77:1-108.
- Flake, L.D. 1973. Food habits of four species of rodents on a short-grass prairie in Colorado. J. Mamm., 54:636-647.
- Fleharty, E. D. and L. E. Olson. 1969. Summer food habits of Microtus ochrogaster and Sigmodon hispidus. J. Mamm., 50:475-486.
- Futuyma, D. J.: 1979. Evolutionary Biology. Sinauer Associates.
- González-Romero, A. 1980. Roedores plaga en las zonas agrícolas del Distrito Federal. Instituto de Ecología, México, D.F.
- Gross, J. E., Z. Wang, y B.A. Wunder. 1975. Effects of food quality and energy needs: Changes in gut morphology and capacity of Microtus ochrogaster. J. Mamm., 66:661-667.
- Hall, E. R. 1981. The mammals of north America, John Wiley & Sons, N. Y. U.S.A.
- Hansen, D. J., P. Dayanandan, P. Keuffman, and J.D. Brotherson. 1976. Ecological adaptations of salt marsh grass, Distichlis spicata (gramineae), and Environmental factors affecting its growth and distribution. Amer. J. Bot., 63:635-650.
- Hansson, L. E. 1970. Methods of morphological diet microanalysis in rodents. Oikos. 21:255-266.

- Hortelano, M. Y. y F. Cervantes-Reza. 1988. Variación del tamaño de camada del ratón meteoro. Simposium internacional de fauna silvestre. The Wildlife Society de México. México.
- Huerta, A. 1986. Las aves migratorias presentes una vez más en el Lago de Texcoco. Información Científica y Tecnológica. CONACYT. 8: .
- Jameson, E. W., 1952. Food of deer mice Peromyscus maniculatus and P. boyleyi in the northern Sierra Nevada, California. J. Mamm., 33: .
- Johnson, M. R. y S. Johnson. 1982. Voles (Microtus species). The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 1147 p.
- Jung, H. G. y G.O. Batzli. 1981. Nutritional ecology of microtine rodents: effects of plant extract on the growth of arctic microtines. J. Mamm., 62:286-292.
- Key, M.C. 1974. Adaptive patterns in alkaloid physiology. American Naturalist. 108. 305.
- Korschgen, L. J. 1980. Procedures for food-habits analyses. Wildlife Management Techniques Manual. p.127.
- Krebs, C. H. y J. H. Myers. 1974. Population cycles in small mammals. University of Columbia, Canada.p.399
- Krebs, Ch. J. 1978. Ecología. Estudio de la distribución y Abundancia. Harla. México.

- Krebs, J. R. 1985. Optimal foraging decision rules for predators. Behavioral ecology and evolutionary approach. Krebs and Davies Brackwell. Oxford, U.S.A.
- Lindroth, R. L. y G. D. Batzli. 1984. Food habits of the meadow vole (Microtus pennsylvanicus) in bluegrass and prairie habitats. J. Mamm. 65:600-606.
- Machado-Allison, C. E. 1960. Microtus mexicanus mexicanus (De Saussure, 1861). Su biología, ectoparásitos y otras formas animales ecológicamente relacionadas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México.
- Martin, E. P. 1956. A population study of prairie vole. Microtus ochrogaster in northeastern Kansas. Publ. Mus. Nat. Hist., 6:361-416.
- Maser, C., J. M. Trappe, y R.A. Nussbaun. 1978. Fungal-small mammal interrelationships with emphasis on Oregon coniferoust forest. Ecology. 59:799-809.
- Meserve, D. L. 1976. Food relationships of a rodent fauna in a California coastal. Sage Scrub Community. J. Mamm., 57:300-319
- Moen, A. N. 1976. Energy conservation by white-tailed deer in the winter. Ecology. 57:192-198.
- Nidenberger, C. 1976. Zohapilco. Cinco milenios de ocupación humana. Serie Científica del I.N.A.H. Mexico. 30.

- Norris, J. J. 1943. Botanical analyses of stomach contents as a method of determining forage consumption of range sheep. *Ecology*. 24:244-251.
- Osborne, T.O., y W.A. Sheppe. 1971. Food habits of Peromyscus maniculatus on a California beach. *J. Mamm.*, 52:844-845.
- Ovaska, K., y B. T. Herman. 1986. Fungal consumption by six species of small mammals in Nova Scotia. *J. Mamm.*, 67:208-211.
- Piñero, D. 1986. Evolución Molecular. *Ciencias Informa.* 29:1-10. U.N.A.M. México.
- Prieto B. M. 1988. Hábitos alimenticios y reproducción de tres especies de roedores cricétidos: Neotomodon alstoni, Peromyscus maniculatus y Reithrodontomys megalotis, familia Cricetidae. Tesis de Maestría en Ciencias, Biología. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México.
- Ramírez-Pulido, J., M.C. Britton, A. Perdomo, y A. Castro. 1983. Guía de los Mamíferos de México. U.A.M.I. México.
- Ramírez-Pulido, J., R. López-Wilchis, C. Mudespacher, e I. Lira. 1983. Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México. U.A.M.I. México.
- Ramírez-Pulido, J., y C. Mudespacher. 1987. Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México. *Ciencia*. 38:49-67.
- Richmond, N. D. y H. R. Ruslund. 1949. Mammal survey of northwestern Pennsylvania. *Pennsylvania Game*

Comm, U.S.A.p. 67.

- Rzedowsky, J. 1957. Algunas asociaciones vegetales de los terrenos del Lago de Texcoco. Bol. Soc. Bot. Méx., 21:19-33.
- Schaeffer, C. J. 1969. Resumen de la Hoja México y Morelos. Hojas de Geología, Instituto de Geología. U.N.A.M.
- Schmidly, P. 1983. Texas mammals east of the Ralcones Fouth Zone. Texas. M. Univ. Press., Texas. U.S.A.
- Scott, R.T., y G.P. Mark. 1986. Feeding and taste. Progress in Neurobiology. 27:293-317.
- Servello, F. A., K.E. Webb, y R.L. Kirkpatrick. 1983. Estimation of the digestibility of diets of small mammals in natural habitats. J. Mamm., 64:603-609.
- Shanoltzer, F. G. 1974. Relationship of vertebrates to salt marsh plants. Ecology of halophytes. Academic Press. U.S.A. 463-474.
- Smith, C.F. 1936. Notes on the habits of the long-tailed harvest mouse. J. Mamm., 17:274-278.
- Sparks, D. R., y J. C. Malecheck. 1968. Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. J. Range Manage. 21:264-265.
- Stewart, D.R. 1965. The epidermal characters of grasses with special reference to east african plains species. Bot. J., 84:63-174.
- _____ 1967. Analysis of plant epidermis in faeces: A technique for studying the food preference of

- grazing herbivores. J. Appl. Ecol., 4:83-111.
- Trappe, J.M., y C. Maser. 1976. Germination of spores of Glomus macrocarpus (Endogonaceae) after passage through a rodent digestive tract. Mycologia, 68:433-436.
- Van, W.R., and F. L. Cotthem. 1970. A classification of stomatal types. Bot. J. Linn. Soc., 63:235-246.
- Vaughan, T. A. 1978. Mammalogy. 2a. ed. Saunders Company. Philadelphia, U.S.A. p.522.
- Westoby, M., G.R. Rost, and J.A. Weis. 1976. Problems with estimating herbivore diets by microscopically identifying plant fragment from stomachs. J. Mamm., 57:167-172.
- Whitaker, J.O. 1966. Food of Mus musculus, Peromyscus maniculatus bairdi and Peromyscus leucopus in Vigo County. Indiana. J. Mamm., 47:473-486.
- Whitaker, J.O., y R.E. Mumford. 1972. Ecological studies on Reithrodontomys megalotis in Indiana. J. Mamm., 53:850-860.
- Whittaker, R. H., y P.F. Feeny. 1971. Allelochemics: Chemical interaction between species. Science. 171:757-790.
- Williams, O. 1959. Food habits of the deer mouse. J. Mamm., 40:415-419.
- _____ 1962. A technique for studying microtine food habits. J. Mamm. 43:365-368.
- Wolff, O. J., D. R. Dueser, y Berry. 1985. Food habits

of sympatric Peromyscus leucopus and Peromyscus
maniculatus. J. Mamm. 46:785-793.

Zimmerman, E. G. 1965. A comparison of habitat and food
of two species of Microtus. J. Mamm., 46:605-612.

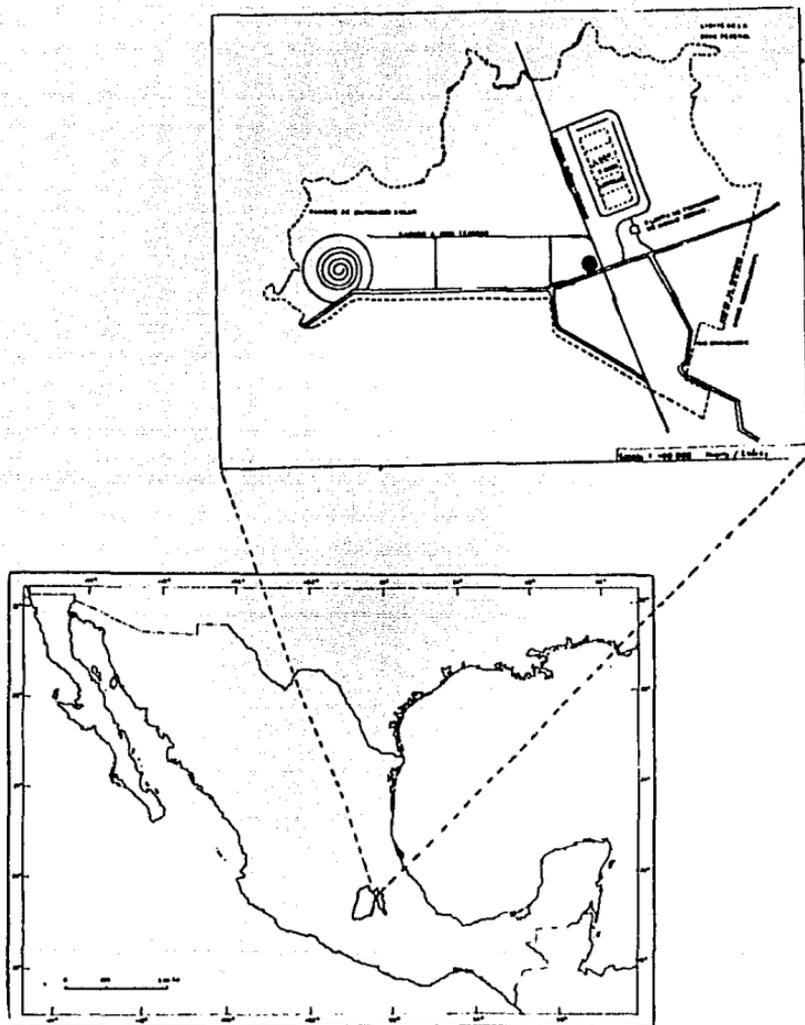


Figura 1 .- Localización del área de estudio.

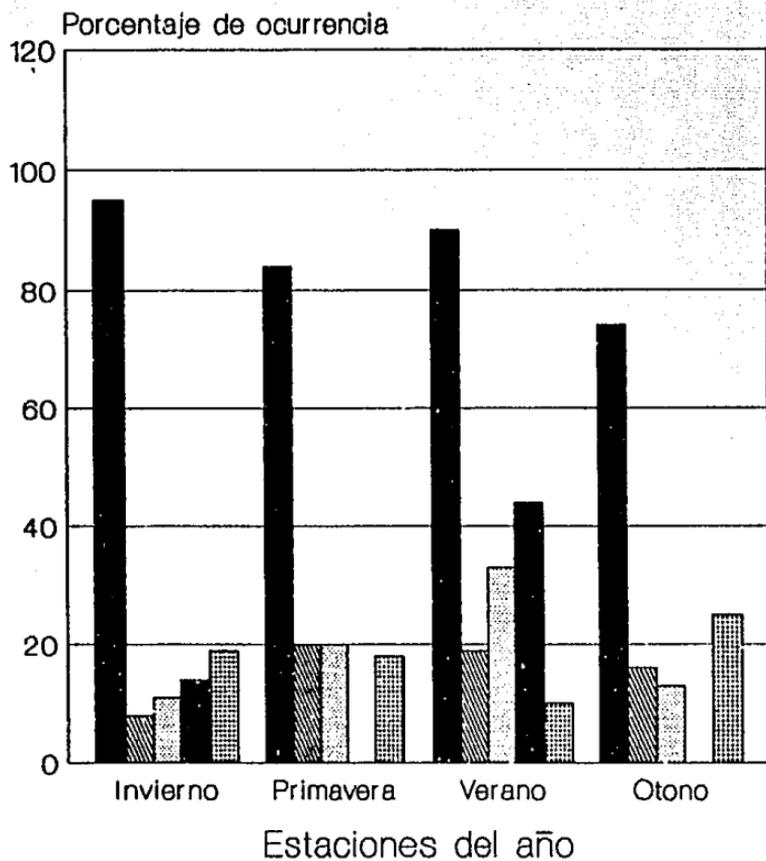
El punto negro muestra la ubicación del sitio de estudio dentro de la Zona Federal del Ex-Lago de Texcoco, México.

Espezie	Familia.
<u>Sesuvium portulacastrum</u>	Aizoaceae
<u>Casuarina equisetifolia</u>	Casuarinaceae
<u>Atriplex</u> spp.	Chenopodiaceae
<u>Chenopodium macrosperrum</u>	Chenopodiaceae
<u>Suaeda torreyana</u>	Chenopodiaceae
<u>Cirsium jorullense</u>	Compositae
<u>Gnaphalium</u> sp.	Compositae
<u>Taraxacum officinale</u>	Compositae
<u>Scirpus californicu</u>	Cyperaceae
<u>Distichlis spicata</u>	Gramineae
<u>Hordeum jubatum</u>	Gramineae
<u>Rumex crispus</u>	Polygonaceae
<u>Tamarix juniperina</u>	Tamaricaceae

Figura 2.- Lista de plantas presentes en el área donde fueron colectados los roedores estudiados en este trabajo.

ESPECIES	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO		
	Ma	Ra	Pa	Ma	Ra	Pa	Ma	Ra	Pa	Ma	Ra	Pa
<i>Distichlis spicata</i>	95	76	64	84	47	—	90	80	44	74	34	—
<i>Suaeda torreyana</i>	8	8	27	20	30	—	19	32	43	16	33	—
<i>Atriplex</i> sp	11	6	5	20	20	—	33	12	20	13	8	—
<i>Iresine officinale</i>	—	—	—	5	12	—	10	12	—	—	—	—
<i>Casuarina equisetifolia</i>	—	2	—	5	—	—	16	5	—	—	—	—
<i>Scirpus salifornicus</i>	—	—	—	5	—	—	5	—	—	—	—	—
<i>Echinochloa</i>	14	4	—	—	—	—	44	6	—	—	5	—
ARTROPODOS	19	60	67	18	50	—	10	70	32	25	67	—

Figura 3 .- Porcentajes de ocurrencia de cada resto alimenticio en el tracto digestivo de *Microtus pyzicanus* (Ma), *Neotomomys merulotis* (Ra) y *Peromyscus maniculatus* (Pa) para cada estación del año.



Distichlis
 Suaeda
 Atriplex
 Cirsium
 Arto.

Figura 4.- Consumo (porcentaje de ocurrencia) estacional de cinco categorías alimenticias para el roedor Microtus mexicanus del Ex-Lago de Texcoco, México.

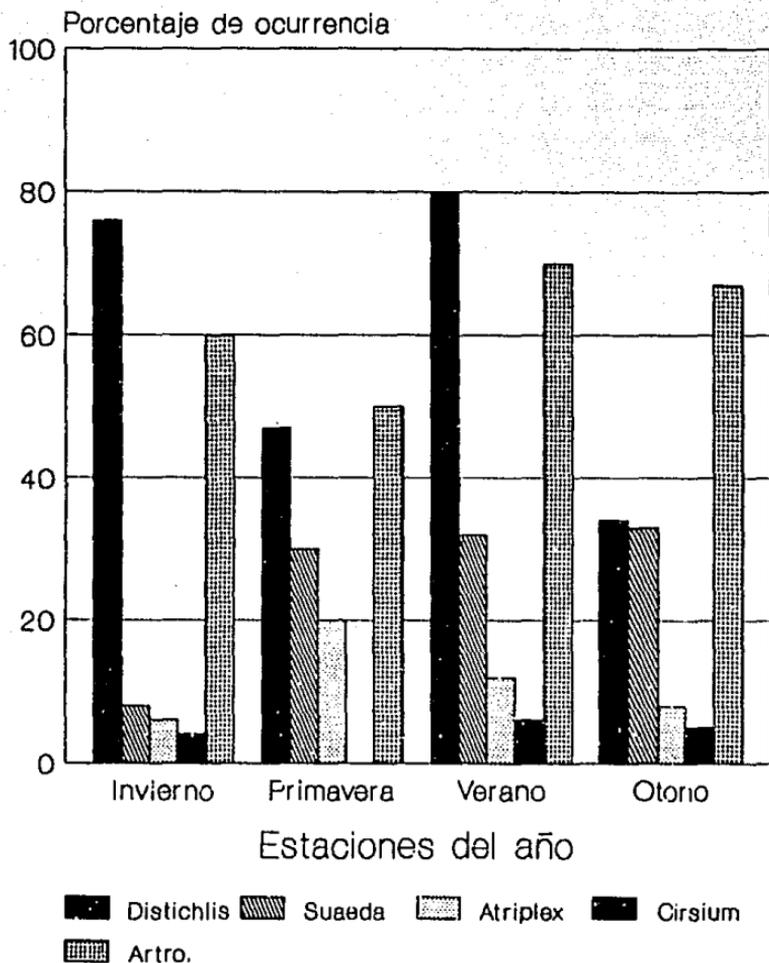


Figura 5.- Consumo (porcentaje de ocurrencia) estacional de cinco categorías alimenticias para el roedor Reithrodontomys megalotis del Ex-Lago de Texcoco, México.

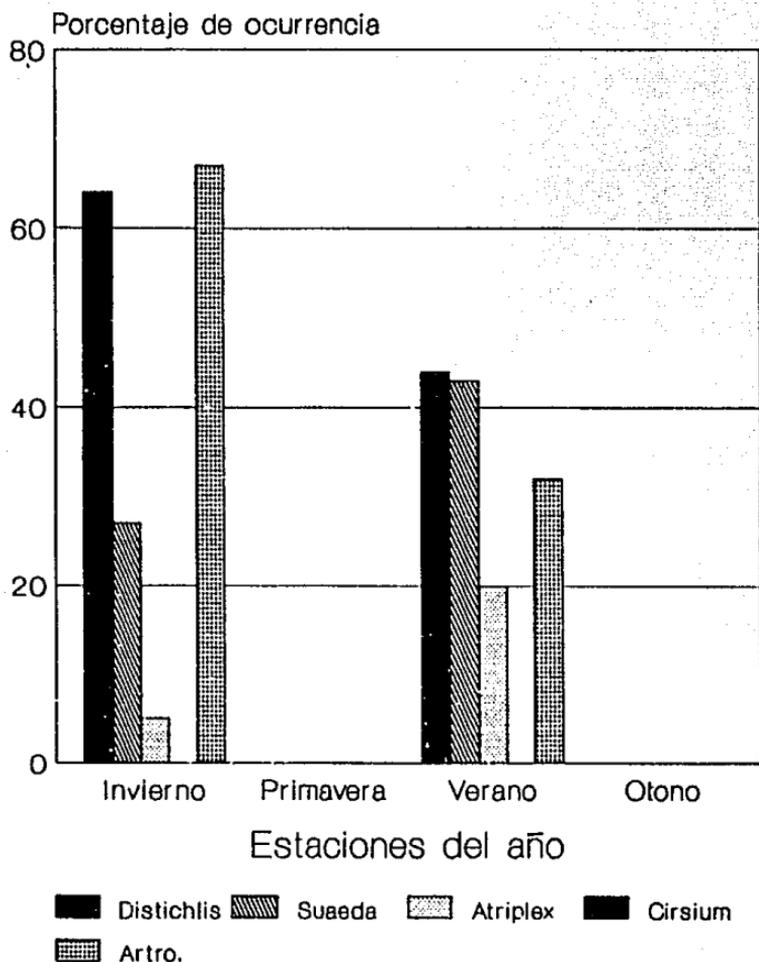


Figura 6.- Consumo (porcentaje de ocurrencia) estacional de cinco categorías alimenticias para el roedor Peromyscus maniculatus del Ex-Lago de Texcoco, México.

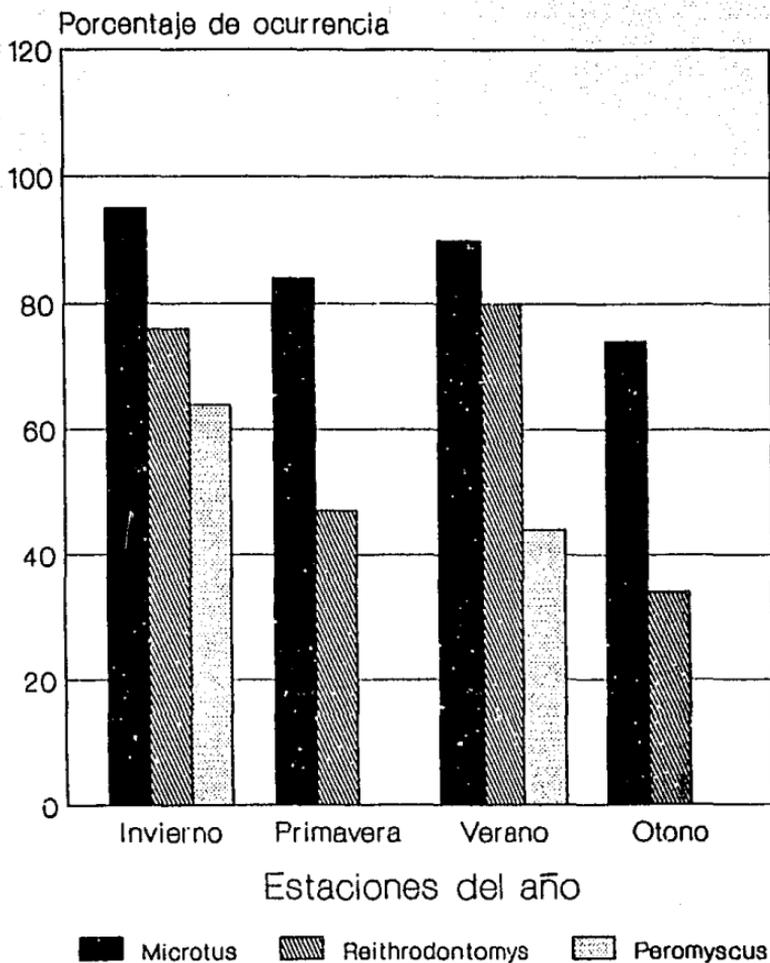


Figura 7.- Consumo (porcentaje de ocurrencia) estacional de Distichlis spicata por los roedores Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis y Peromyscus maniculatus.

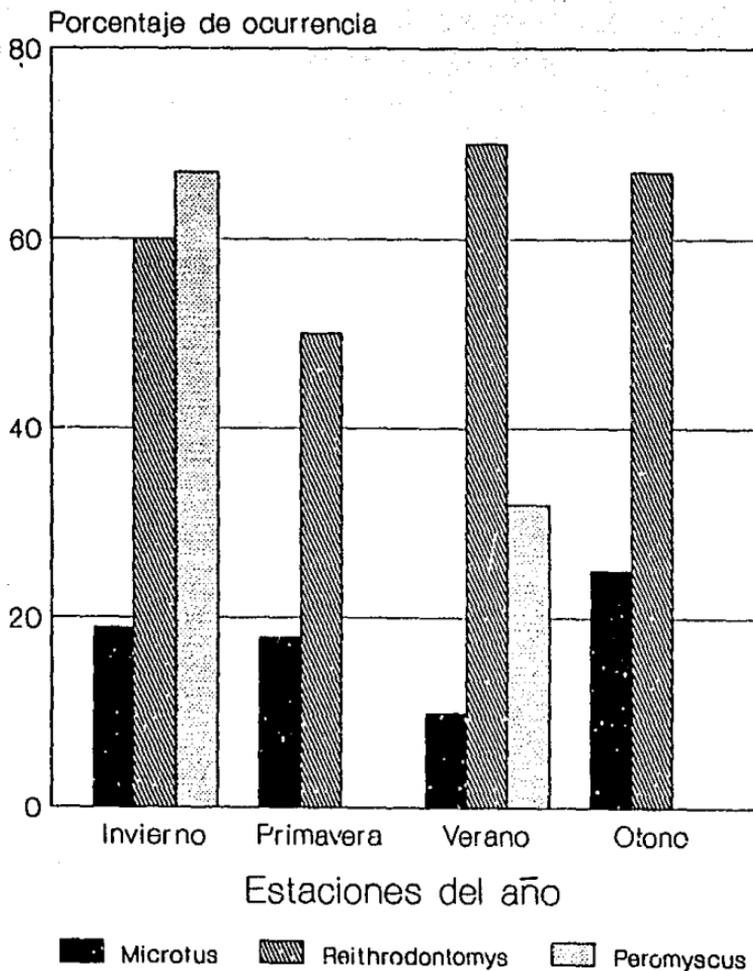


Figura B.- Consumo (porcentaje de ocurrencia) estacional de artrópodos por los roedores Microtus mexicanus, Reithrodontomys megalotis y Peromyscus maniculatus.

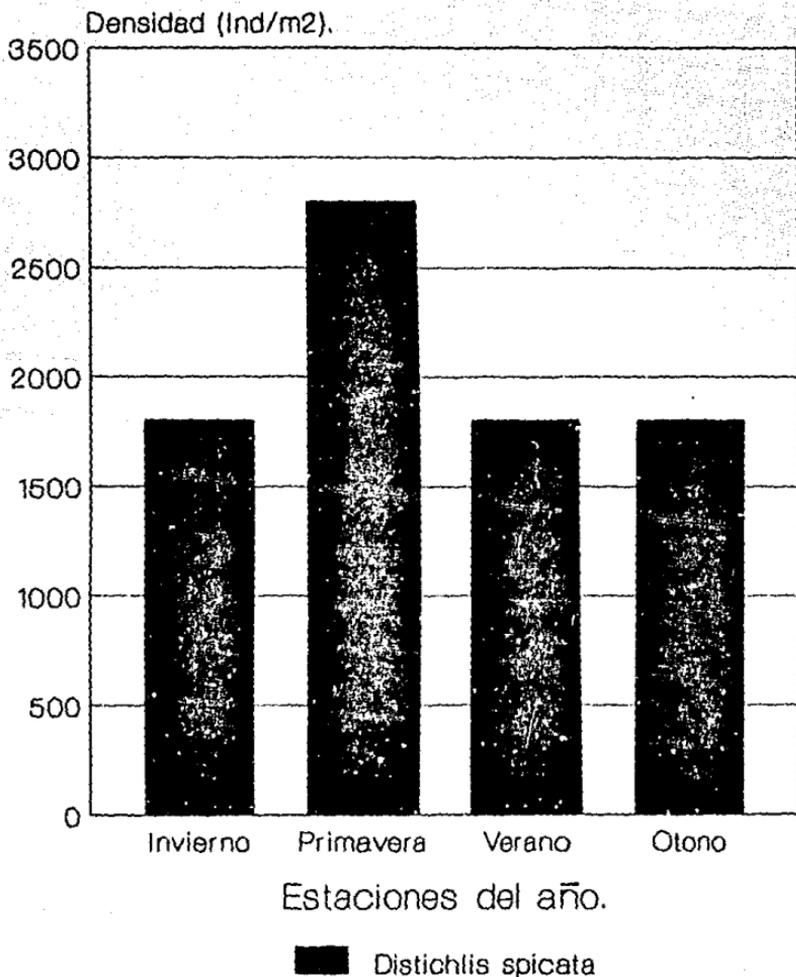


Figura 9.- Densidad de vástagos del pasto salado *Distichlis spicata* en la zona federal del Ex-Lago de Texcoco, México, en las estaciones del año.