

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**Facultad de Ciencias
BIOLOGIA****DIVERSIDAD Y COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE UNA COMUNIDAD DE ROEDORES DE LA SIERRA DEL AJUSCO, MEXICO****T E S I S****Que Como Parte de los Requisitos
Para Obtener el Grado de
DOCTOR EN CIENCIAS (BIOLOGIA)****P R E S E N T A :****CATALINA BEATRIZ CHAVEZ TAPIA****TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1988



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.

C O N T E N I D O

	PAG.
RESUMEN	
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	2
JUSTIFICACION	4
OBJETIVOS	4
AGRADECIMIENTOS	5
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	6
CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS	8
<u>Neotomodon alstoni alstoni</u>	8
<u>Reithrodontomys megalotis saturatus</u>	8
<u>Peromyscus maniculatus labecula</u>	9
<u>Microtus mexicanus mexicanus</u>	9
<u>Peromyscus melanotis</u>	10
MATERIAL Y METODOS	11
ANALISIS DE LA COMUNIDAD	12
ANALISIS DEMOGRAFICO	12
TABLAS DE VIDA	13
RESULTADOS	15
LA COMUNIDAD DE ROEDORES	15
COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE <u>Neotomodon a. alstoni</u>	17
DENSIDAD	17
ESTRUCTURA POR EDADES	18
TASA SEXUAL	20
REPRODUCCION	21
SOBREVIVENCIA Y/O PORCENTAJE DE PERMANENCIA Y LONGEVIDAD ..	24
SOBREVIVENCIA DE JUVENILES	25
DEMOGRAFIA	26
SOBREVIVENCIA	26
ESPERANZA DE VIDA	28
MORTALIDAD	30

	PAG.
TASA NETA DE REPRODUCCION	32
TASA INTRINSECA DE INCREMENTO NATURAL	32
TIEMPO MEDIO DE LA "COHORTE"	32
COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE <u>Reithrodontomys m. saturatus</u> ..	33
DENSIDAD	33
ESTRUCTURA POR EDADES	33
TASA SEXUAL	34
REPRODUCCION	34
PORCENTAJE DE PERMANENCIA	34
COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE <u>Peromyscus m. labecula</u>	35
DENSIDAD	35
ESTRUCTURA POR EDADES	35
TASA SEXUAL	35
REPRODUCCION	36
PORCENTAJE DE PERMANENCIA	36
DENSIDAD, REPRODUCCION Y PORCENTAJE DE PERMANENCIA DE <u>Microtus</u> <u>mexicanus mexicanus</u>	37
DISCUSION	38
SUMARIO Y CONCLUSIONES	62
APENDICE	66
LITERATURA CITADA.....	98

RELACION DE FIGURAS Y TABLAS.

FIGURAS.

- 1.- Mapa de localización del área de estudio.
- 2.- Densidad relativa de las especies que constituyen la comunidad.
- 3.- Densidad de la población de Neotomodon a. alstoni.
- 4.- Densidad de las hembras de Neotomodon a. alstoni.
- 5.- Densidad de los machos de Neotomodon a. alstoni.
- 6.- Estructura por edad de la población de N. a. alstoni.
- 7.- Estructura por edad de las hembras de N. a. alstoni.
- 8.- Estructura por edad de los machos de N. a. alstoni.
- 9.- Proporción de adultos activos de N. a. alstoni.
- 10.- Estados reproductivos de hembras.
- 11.- Porcentaje de sobrevivientes de N. a. alstoni.
- 12.- Esperanza de vida "cohorte" de Otoño de N. a. alstoni.
- 13.- Esperanza de vida "cohorte" natural 1979 de N. a. alstoni.
- 14.- Esperanza de vida "cohorte" 1979 de N. a. alstoni.
- 15.- Esperanza de vida "cohorte" 1980 de N. a. alstoni.
- 16.- Esperanza de vida "cohorte" 1981 (Hembras) de N. a. alstoni.
- 17.- Esperanza de vida "cohorte" 1982 de N. a. alstoni.
- 18.- Tasa de mortalidad total "cohorte" natural 1979.
- 19.- Tasa de mortalidad, hembras y machos "cohorte" natural 1979.
- 20.- Tasa de mortalidad total "cohorte" adultos 1979.
- 21.- Tasa de mortalidad, hembras y machos "cohorte" adultos 1979.
- 22.- Tasa de mortalidad total "cohorte" adultos 1980.
- 23.- Tasa de mortalidad, hembras y machos "cohorte" adultos 1980.
- 24.- Tasa de mortalidad total y de hembras de la "cohorte" 1981.
- 25.- Tasa de mortalidad total "cohorte" adultos 1982.
- 26.- Tasa de mortalidad hembras y machos "cohorte" adultos 1982.
- 27.- Densidad poblacional de Reithodontomys megalotis saturatus.
- 28.- Densidad poblacional de Peromyscus maniculatus labecula.

TABLAS.

- 1.- Densidad relativa y porcentaje de las especies que constituyen la comunidad de roedores.
- 2.- Tasa sexual de Neotomodon a. alstoni.
- 3.- Tasa de permanencia de hembras de N. a. alstoni por estación del año.
- 4.- Tasa de permanencia de machos de N. a. alstoni por estación del año.
- 5.- Porcentaje de sobrevivientes de N. a. alstoni.
- 6.- Sobrevivencia de juveniles de N. a. alstoni.
- 7.- Tabla de vida "cohorte" natural, Otoño 1979.
- 7.1.- Tabla de vida para hembras "cohorte" natural, Otoño 1979.
- 7.2.- Tabla de vida para machos "cohorte" natural, Otoño 1979.

- '8.- Tabla de vida "cohorte" adultos, Otoño 1979.
- 8.1.- Tabla de vida para hembras "cohorte" adultos, Otoño 1979.
- 8.2.- Tabla de vida para machos "cohorte" adultos, Otoño 1979.
- 9.- Tabla de vida "cohorte" adultos, Otoño 1980.
- 9.1.- Tabla de vida para hembras "cohorte" adultos, Otoño 1980.
- 9.2.- Tabla de vida para machos "cohorte" adultos, Otoño 1980.
- 10.- Tabla de vida "cohorte" adultos, Otoño 1981.
- 10.1.- Tabla de vida para hembras "cohorte" adultos, Otoño 1981.
- 11.- Tabla de vida "cohorte" adultos, Otoño 1982.
- 11.1.- Tabla de vida para hembras "cohorte" adultos, Otoño 1982.
- 11.2.- Tabla de vida para machos "cohorte" adultos, Otoño 1982.
- 12.- Sobrevivencia (l_x).
- 13.- Esperanza de vida (e_x)
- 14.- Tasa neta de reproducción (R_0), tasa de incremento natural (r) y tiempo medio (T) de las diferentes "cohortes".
- 15.- Porcentaje de permanencia de Reithrodontomys megalotis saturatus.
- 16.- Porcentaje de permanencia de Peromyscus maniculatus labecula.

R E S U M E N

En el presente estudio se analiza la dinámica poblacional de una comunidad de roedores en la Sierra del Ajusco, durante un período de cuatro años siete meses de estudio (Septiembre de 1979 a Mayo de 1984), utilizando el método de captura-recaptura.

Se determina a Neotomodon a. alstoni como la especie dominante, siguiéndole en abundancia Reithrodontomys megalotis saturatus, Peromyscus maniculatus labecula y Microtus m. mexicanus, siendo Peromyscus melanotis la última, registrada unicamente en el Verano de 1983. Neotomodon y Reithrodontomys muestran actividad reproductiva continua durante las estaciones de Primavera a Otoño, mientras que Peromyscus maniculatus manifiesta actividad durante principios de Otoño e Invierno. La fluctuación en densidad para Neotomodon sugiere un patrón demográfico con variaciones anuales y ciclos multianuales en secuencia, sin diferencias notables entre la densidad del pico cíclico con los máximos anuales.

Los valores obtenidos en cinco "cohortes" en los parámetros de R_0 , r_s y T indican que la especie se comporta como una población estable con densidad moderada, en relación a un patrón reproductor poliestro continuo con máximos durante Primavera-Verano y presencia de estros de postparto.

La coexistencia de las especies que integran la comunidad se favorece por las características de estabilidad observada en

la preferencia de habitat, diferencias en tamaño, horario de actividad, tipo de alimentación y bajas tasas de permanencia de alguna especie en períodos o habitats similares.

I N T R O D U C C I O N

Los roedores representan casi una tercera parte del total de las especies de mamíferos, la mayoría son herbívoros u omnívoros de gran abundancia en casi todos los ecosistemas del mundo. Constituyen un nivel importante de consumidores primarios dentro de las pirámides tróficas que caracterizan las comunidades animales, y tienen un papel relevante en el mantenimiento de la diversidad y estructura animal y vegetal de las comunidades, así como efectos en la economía y salud pública de la población humana a nivel mundial.

La información sobre roedores silvestres de México, se ha derivado de trabajos de Sistemática y Distribución, que citan datos aislados referidos como parte de las notas de los especímenes capturados, que en la mayoría de los casos no han sido objeto de un análisis conjunto, que aporte información precisa sobre la biología de las especies.

Por tal motivo, resulta necesario considerar nuestra fauna como un recurso natural, requiriendo realizar estudios sobre la historia natural de los organismos, dirigidos a la obtención de información básica, que aporten datos específicos sobre parámetros de: Densidad, estructura por edades, patrones de reproducción, de dispersión, crecimiento y comportamiento en relación a características de diversidad, estacionalidad, estructura trófica, relaciones interespecíficas, respuesta de otras poblaciones a la acción de poblaciones de roedores y análisis sobre la estabilidad de las comunidades animales.

Dirigir los trabajos de investigación hacia estos aspectos, dará bases sólidas para el desarrollo de estrategias adecuadas de conservación, control y aprovechamiento de las especies.

A N T E C E D E N T E S

El estudio de poblaciones de Peromyscus, tanto en condiciones naturales como seminaturales ha sido abordado por los investigadores desde hace más de 40 años (Terman, 1968). En particular para Peromyscus maniculatus existen numerosos trabajos sobre dinámica poblacional, reproducción, comportamiento y genética, como los de Blair (1940)(1941)(1943), Howard (1949), Hoffman (1955), Jameson (1955), Klein (1960), Dunway (1960), Sadleir (1965)(1970), Peticreew y Sadleir (1977), Sullivan (1977), Stangl y Baker (1984), Dueser y Berry (1985), Keefe, Rinkston y Terman (1985) entre otros.

Asimismo, para Reithrodontomys megalotis se tienen múltiples trabajos sobre distribución, taxonomía, sistemática, fisiología, reproducción, ecología y comportamiento de la especie para Norteamérica, de éstos podemos citar los de Hooper (1952), Jones y Mursaloglu (1964), MacMillen (1964), Fisler (1965)(1966), Bancroft (1967), Whitaker y Mumford (1972), O'Farrell (1974), Dewsbury (1975), Whitford (1976), Meserve (1977), Carleton y Myers (1979), Blaustein (1981), Webster y Knox Jones (1982), Arnold et al. (1983), Heske et al. (1984).

Para Microtus m. mexicanus se tiene la revisión de la subfamilia por Bailey (1900); trabajos generales sobre distribución (Hall y Cockrum, 1953); observaciones de laboratorio y campo (Camacho, 1940), (Villa, 1953), (Ramírez, 1969, 1981); ectoparásitos (Machado, 1960), (Mendez, 1974); sobre reproducción (Choate y Jones, 1970); de genética (Uribe, 1977); de competencia (Conley, 1976) y depredación (Brower, 1985).

En México, sin embargo, poco es lo que se sabe acerca de las especies que habitan las regiones templadas de la República Mexicana. Para Nectomodon alstoni alstoni se conocen aspectos generales de su biología (Davis y Follansbee, 1945), (Villa, op cit.) (Ramírez, op. cit.); sobre su desarrollo y reproducción en cautividad (Martín, 1967), (Martín y Alvarez, 1982), (Guzmán, 1969). (Estrada, 1978), Olivera et al. 1986; anatómicos (Hooper, 1959), (Hooper y Musser, 1964), (Burt, 1960), (Esquivel, 1975), (Carleton, 1980), (Carleton y Musser, 1984), (Williams y Ramírez, 1984); de genética (Uribe et al. 1974), (Rodríguez et al. 1975) (Robbins y Baker, 1980), (Rogers et al. 1984); así como otros que se citan en la monografía de la especie que realiza Williams et al. (1985).

La información que a la fecha se tiene sobre ecología y dinámica poblacional de las especies que integran la comunidad de roedores objeto del presente estudio, derivan del Proyecto sobre Ecología de roedores del Valle de México, dirigido por el Dr. Cornelio Sánchez Hernández. En relación a dicho proyecto se tienen trabajos sobre aspectos de comportamiento (Sánchez et al. 1981), (Chávez et al. 1982); de biología y dinámica poblacional (Corona, 1980), (Sánchez H. 1981) para Microtus m. mexicanus en condiciones urbanas. Y los que han sido realizados en el año anterior y simultáneamente al presente estudio en la misma área durante algunos períodos sobre aspectos de ectoparásitos:

(Hentzchel, 1979); desplazamientos (Canela, 1980) (Canela y Sánchez C. 1985); mohos en heces fecales (Aguirre y Ulloa, 1982); microhabitat (Rojas, 1984) y algunos aspectos demográficos (Sánchez C. 1980), (Vázquez et al. 1982).

J U S T I F I C A C I O N

En la presente tesis, con base en cuatro años siete meses de estudio, se pretende establecer los patrones demográficos y reproductivos de una comunidad de roedores de la Sierra del Ajusco, México. Lo que representará el primer aporte sobre estos aspectos para algunas especies de roedores del Eje Neovolcánico.

O B J E T I V O S

Contribuir al conocimiento de la biología y ecología de los roedores de la Sierra del Ajusco.

. Determinar la diversidad de la comunidad.

Establecer los patrones demográficos y reproductivos de Neotomodon alstoni alstoni, Reithrodontomys megalotis saturatus Peromyscus maniculatus labecula y Microtus mexicanus mexicanus.

Descripción del área de estudio.

Localización.

El área de estudio está localizada en la ladera Norte del Cerro del Ajusco, a los 19°13.5' latitud Norte y 99°14.5' longitud Oeste, a una altitud de 2850 m.s.n.m. Esta ubicada al Suroeste de la Ciudad de México, en las cercanías del kilómetro 14.5 de la carretera que conduce al albergue alpino. (Fig. 1). Dicha área forma parte de una zona de reforestación perteneciente a la Delegación Tlalpan, Distrito Federal, y se encuentra bajo el cuidado de personal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Clima.

El clima de la región pertenece al tipo $C(W_2)(w)(b')i$ siendo el más húmedo de los templados, subhúmedo con régimen de lluvias de Verano. La temperatura media del mes más frío (Enero) fluctúa entre -3 y 18°C y la del mes más caliente (Mayo) entre 6.5 y 22°C. El período húmedo se presenta de Mayo a Octubre y el seco de Noviembre hasta Abril. (S.P.P.1981)

Topografía.

El Cerro del Ajusco, forma parte de la Cordillera Neovolcánica de México, pertenece a la Formación Chichinautzin, originada durante Plioceno y caracterizada por derrames de lava basáltica. El área de estudio presenta un suelo rocoso poco accidentado asociado a los zacatonales y suelo de escasa profundidad con textura migajon-arenosa en relación al estrato arbóreo (S.P.P. 1979).

Vegetación.

La vegetación del área constituye un bosque joven y denso con altura máxima de 8 a 10 metros, esta compuesto principalmente por Pinus montezumae, Pinus hartwegii, Pinus patula y Pinus radiata, además de Cupressus lindleyi y zacatonales formados por gramíneas altas amacolladas pertenecientes a Muhlenbergia macroura, Stipa ichu además de especies herbáceas y arbustivas como Bacharis glutinosa, Sisyrinchium angustifolium y Gnaphalium americana entre otras. (Rzedowski, 1978).

Rojas (1984), divide la vegetación del área en cinco tipos considerados como microhabitats: Zacatonal, Ecotono Bosque-Zacatonal, Bosque, Ecotono Bosque-Pradera y Pradera.

En el terreno se siembran anualmente plántulas de Pinus y Cupressus, y se realizan cortes a intervalos irregulares para prevenir incendios, ocasionalmente se efectúa remoción de las raíces de los zacates amacollados.

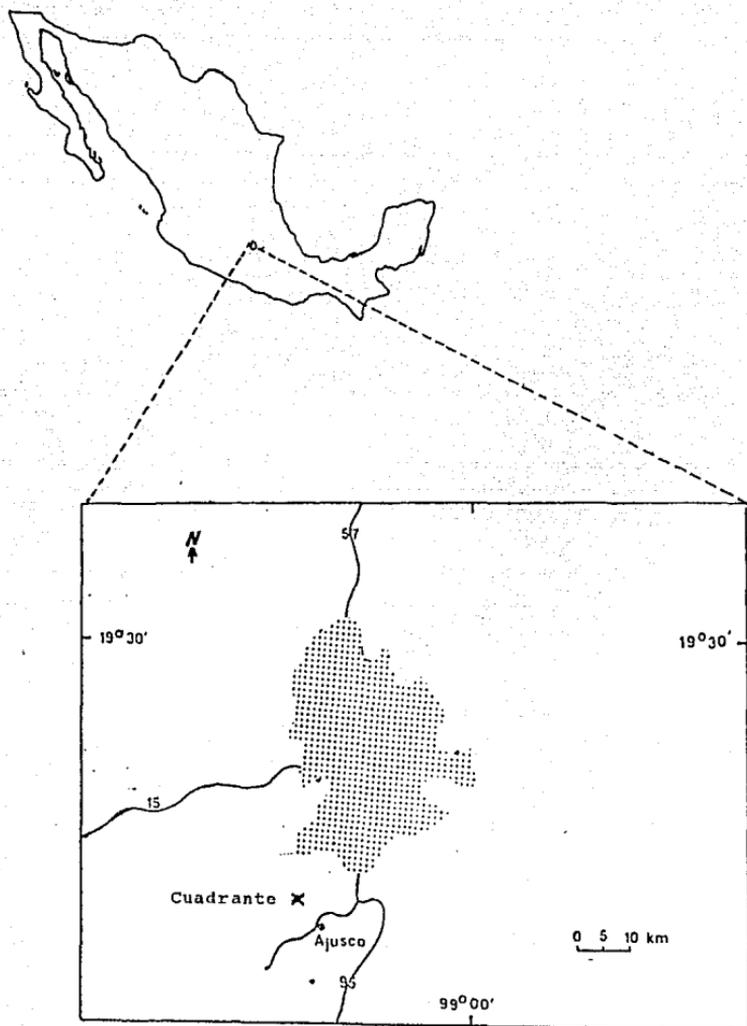


Fig. 1. Localización del área de estudio.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS.

Neotomodon alstoni alstoni

"ratón de los volcanes"

Ratón semejante a un Peromyscus de mayor tamaño, pelo abundante y suave. Su tamaño esta comprendido entre los 149 a 240 mm de Longitud Total, cola relativamente corta; ojos grandes y negruzcos.

El cráneo es ancho con la caja craneana corta, arco cigomático largo y expandido, forámen incisivo ancho. Rostro relativamente delgado, bulla auditiva larga y oblicua.

Coloración; en la parte dorsal es grisáceo, regiones inferiores blanquecinas o grisáceas, algunas veces con una mancha pectoral morena.

Distribución; especie endémica que se distribuye en el Eje transverso Neovolcánico desde alturas de 2550m a 4267 m.

Reithrodontomys megalotis saturatus

"ratón de cultivo"

Roedor semejante en tamaño a un ratón doméstico. Tamaño de 114 a 170 mm de Longitud Total. Cola escamosa ligeramente bicolor, cubierta con escasos pelos, orejas prominentes.

Coloración; moreno grisáceo o moreno negrusco.

Distribución; desde el Suroeste de Canada al Sur de México, con un intervalo altitudinal de 77 a 4000 m.

Peromyscus maniculatus labecula

"ratón venado"

Semejante al doméstico pero de cola corta. Tamaño de 121 a 222 mm de Longitud Total, orejas grandes.

Cráneo de constitución frágil, caja craneana arqueada e inflada, bulla auditiva pequeña, rostro angosto, corto y puntiagudo.

Coloración; en el dorso varía de gris pálido a moreno rojizo o moreno canela, con negruzco en la parte media dorsal, cola bicolor con pelos cortos, negruzco en la parte dorsal y blanco en la ventral.

Distribución; en México la especie esta bien representada en la Península de Baja California, y varias islas. En el Centro ocupa parte de la Altiplanicie hasta la Cordillera Transversal y parte de la Sierra Madre Oriental, desde Jalisco y Colima hasta Veracruz y Oaxaca. Su habitat más característico es la Pradera.

Microtus mexicanus mexicanus

"metorito"

Roedor de cola corta, tamaño de 130 a 150 mm de Longitud Total, pelaje denso, orejas pequeñas.

Cráneo con forámenes incisivos cortos, anchos y truncados posteriormente.

Coloración; región dorsal moreno o moreno canela mezclado con negro, lateralmente el color es más pálido. La región ventral es blanquecina o gris pálido y la cola bicolor.

Distribución; a lo largo de la Sierra Madre Occidental y Oriental, por el Eje Transverso y la Sierra de Oaxaca.

Peromyscus melanotis

"ratón de bosque"

Semejante a P. maniculatus en tamaño y coloración, presenta la parte media dorsal más negra, líneas laterales moreno canela bien marcadas, orejas morenas con bordes blancucinos, de cola corta.

Cráneo semejante a P. maniculatus pero con rostro más largo y delgado, nasales más comprimidos posteriormente. Caja craneal redondeada e inflada.

Su habitat más característico se encuentra entre la vegetación arbustiva y arbórea.

Se distribuye en el Altiplano, pero aparentemente sus límites estan sobre la Cordillera de la Sierra Madre Oriental y Occidental y del Eje Transverso.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

El presente trabajo comprende un total de 49 colectas realizadas con interválos de 28 días promedio durante 1979, 1980 y 1981 y de 60 días durante 1982, 1983 y 1984. A partir del 15 de Septiembre de 1979 al 9 de Mayo de 1984.

El área de estudio comprende una superficie de 14,400 m² para los primeros 39 períodos de colecta y para los otros 10 comprende 12,000 m². Esta reducción se debió a la apertura de franjas libres de vegetación, realizadas para prevenir y controlar incendios.

Se establecieron cuadros de 10m por lado, cuyos vértices constituyen 140 y 120 estaciones de muestreo respectivamente, identificadas por una letra y un número. En cada estación se colocaron dos trampas "sherman" para aumentar la probabilidad de captura, se utilizaron un total de 288 y 240 respectivamente. Las trampas fueron cebadas con hojuelas de avena, colocandose durante dos noches continuas a partir de las 18:00 hrs, revisandose al día siguiente a las 7:00 hrs.

Se siguió el método de captura-recaptura. Los ratones fueron identificados con un número progresivo, determinado por ectomización de falanges, (Orr, 1978). En cada captura se obtenían los siguientes datos por ejemplar: especie, número, estación de trapeo, peso, medidas somáticas y condiciones reproductoras y de pelaje.

Se hicieron dos grupos: Adultos activos; machos con testículos escrotados; hembras preñadas; en lactancia; con vagina túrgida (receptivas). Adultos Inactivos: machos con testículos abdominales o inguinales; hembras sin embrión

o con vagina inactiva o cornificada.

Las categorías de edad: Adulta, subadulta y juvenil, fueron establecidas considerando el tamaño, las características del pelaje y la condición reproductiva de los ejemplares, así como las observaciones citadas por Martin y Alvarez (op. cit.)

Todos los ejemplares capturados fueron liberados en el mismo sitio de su colecta.

Análisis de la comunidad.

Se registra la diversidad de la comunidad con base en la densidad relativa de las especies, por colecta y durante el período de estudio, representando los datos en diagramas circulares y gráficas.

Análisis demográfico.

La densidad de las poblaciones se indica considerando el número total de ejemplares capturados por colecta y utilizando el método de enumeración de Krebs, (1966).

Las categorías de edad se representan en porcentaje, considerando el 100% para cada uno de los sexos. Cuando el número es considerable se analiza la proporción sexual por colecta y se aplica la prueba de χ^2 .

Se analiza por sexo la tasa proporcional a la unidad, para permanencia y/o sobrevivencia del total de los individuos marcados, para cada estación del año y durante el período de estudio.

Para los juveniles se obtiene el porcentaje de sobrevivencia considerando el tamaño promedio de camada, por el número de hembras preñadas o lactantes residentes para calcular el número de juveniles esperados y obtener la proporción con el número observado un mes después (Fleming, 1971).

Tablas de vida.

El número de ejemplares capturados por especie durante el periodo de estudio sólo permitió el análisis de la historia de vida de Neotomodon a. alstoni.

Para establecer la primera cohorte se escogió la estación de Otoño en que se inicia el estudio. Con los juveniles del Otoño de 1979 construimos una "cohorte" natural y una de adultos nuevos para esa estación. Con los adultos nuevos del Otoño de 1980, 1981 y 1982 formamos otras tres. Estas se analizaron para la cohorte total y por sexo, elaborando una tabla de vida para cada "cohorte" hasta la muerte del último ejemplar. La "cohorte" de machos de 1981 no se elabora porque solo se capturaron dos ejemplares nuevos.

En la construcción de las tablas de vida de las "cohortes" de 1979 y 1980 se consideran 25 días como intervalo de tiempo y 60 días para las "cohortes" de 1981 y 1982 en relación al intervalo de muestreo.

Se elaboran curvas de mortalidad y esperanza de vida y se analizan los valores de sobrevivencia obteniendo su coeficiente de correlación.

Para la elaboración de las tablas de vida los parámetros considerados fueron los siguientes:

n_x , número de ejemplares.

l_x , número de ejemplares sobrevivientes de la "cohorte" hasta la edad x .

d_x , número de ejemplares que mueren durante cada intervalo de tiempo.

q_x , tasa de mortalidad de la "cohorte".

L_x , número de ejemplares vivos durante el intervalo entre la edad x y $x+1$.

T_x , número de unidades de tiempo vividas por la "cohorte" de edad x hasta que todos los ejemplares mueran.

m_x , número promedio de hembras por camada producidos por una hembra de edad x . De acuerdo a Martín (op. cit.) el tamaño promedio de camada para Neotomodon a. alstoni es de 2.75, por tanto $m_x = 1.375$.

T , tiempo medio de vida de la "cohorte". Para obtener $x_{1/2}$ se considera x como el tiempo medio entre dos periodos de colecta.

e_x , esperanza de vida promedio para ejemplares de edad x y e_0 , esperanza de vida promedio para la "cohorte".

R_0 , tasa neta de reproducción, número de hijas producidas por una hembra, durante su tiempo de vida.

La estimación de la tasa intrínseca de crecimiento " r_s " fue obtenida por el método de iteración a partir de la ecuación de Lotka, (Caughley, 1977) $1 = \sum_0^n e^{-rx} l_x m_x$

R E S U L T A D O S

LA COMUNIDAD DE ROEDORES DEL AREA.

Un total de 585 roedores fueron marcados en el área de estudio durante 49 períodos de colecta. De estos 422 pertenecen a Neotomodon a. alstoni; 72 a Reithrodontomys megalotis saturatus; 60 a Peromyscus maniculatus labecula; 29 a Microtus m. mexicanus y 2 a Peromyscus melanotis, que representan el 72.1, 12.3, 10.25, 4.95 y 0.34 por ciento respectivamente de la comunidad de roedores. (Fig. 2)

En general la mayor densidad relativa corresponde a Neotomodon a. alstoni. Por colecta esta especie presenta una valor superior a 75, a excepción de la primera y vigésima cuarta colecta donde los valores son ligeramente menores. Se captura principalmente en el Zacatonal y Pino-Zacatonal.

Reithrodontomys megalotis es la segunda especie en densidad y se captura en 39 de los 49 períodos de colecta, muestra valores que van desde los 2.56 al 20%. No se logran capturar ejemplares en las colectas 8,10 (Invierno, 1979); 12 (Primavera, 1980); 16,17 (Verano 1980), 20,22 (Otoño, 1980); 24 (Invierno, 1980); 38,39 (Verano, 1982). Se capturó en todos los microhabitats, excepto en donde el Bosque es dominante.

Peromyscus m. labecula, se captura en 35 colectas con valores que oscilan entre el 2 y el 19.44%. No se registra en la colecta 2 (Otoño, 1979); de la 14 a la 19 (Primavera-Verano, 1980); 31 a 33 (Verano, 1981); 38,39 (Verano, 1982); 45 (Verano, 1983) y 48 (Primavera, 1984). Se captura principalmente en la Pradera. Representa la tercera especie en densidad relativa.

Microtus m. mexicanus, constituye la cuarta especie en relación a su densidad y se captura en 16 colectas, con valores que van de 1.32 a 15.56%. Se colectó en Pradera y Pradera-Zacatonal.

Peromyscus melanotis, es la última especie y se captura sólo en las colectas 44 y 45 (Verano, 1983) con valores de 2.22 y 3.03% respectivamente. En las dos ocasiones se registro en Bosque.

En la Tabla 1 se indica el total de ejemplares capturados por colecta, la estación del año y la densidad relativa para cada una de las especies.

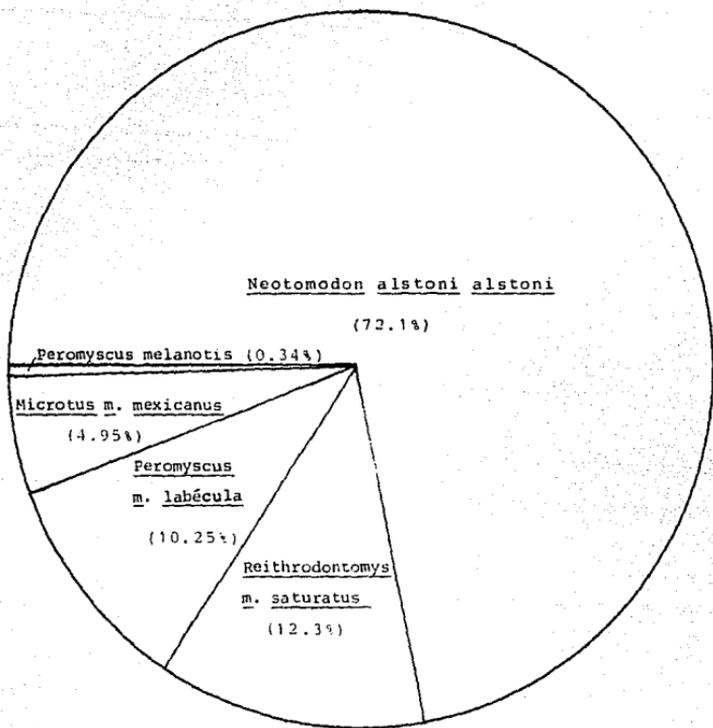


Fig. 2. Densidad relativa de las especies que constituyen la comunidad.

R E S U L T A D O S

LA COMUNIDAD DE ROEDORES DEL AREA.

Un total de 585 roedores fueron marcados en el área de estudio durante 49 períodos de colecta. De estos 422 pertenecen a Neotomodon a. alstoni; 72 a Reithrodontomys megalotis saturatus; 60 a Peromyscus maniculatus labecula; 29 a Microtus m. mexicanus y 2 a Peromyscus melanotis, que representan el 72.1 12.3, 10.25, 4.95 y 0.34 por ciento respectivamente de la comunidad de roedores. (Fig. 2)

En general la mayor densidad relativa corresponde a Neotomodon a. alstoni. Por colecta esta especie presenta un valor superior a 75, a excepción de la primera y vigésima cuarta colecta donde los valores son ligeramente menores. Se captura principalmente en el Zacatonal y Pino-Zacatonal.

Reithrodontomys megalotis es la segunda especie en densidad y se captura en 39 de los 49 períodos de colecta, muestra valores que van desde los 2.56 al 20%. No se logran capturar ejemplares en las colectas 8,10 (Invierno,1979); 12 (Primavera, 1980); 16,17 (Verano 1980), 20,22 (Otoño,1980); 24 (Invierno, 1980); 38,39 (Verano, 1982). Se capturó en todos los microhabitats, excepto en donde el Bosque es dominante.

Peromyscus m. labecula, se captura en 35 colectas con valores que oscilan entre el 2 y el 19.44%. No se registra en la colecta 2 (Otoño, 1979); de la 14 a la 19 (Primavera-Verano, 1980); 31 a 33 (Verano, 1981); 38,39 (Verano, 1982); 45 (Verano, 1983) y 48 (Primavera, 1984). Se captura principalmente en la Pradera. Representa la tercera especie en densidad relativa.

Microtus m. mexicanus, constituye la cuarta especie en relación a su densidad y se captura en 16 colectas, con valores que van de 1.32 a 15.56%. Se colectó en Pradera y Pradera-Zacatonal.

Peromyscus melanotis, es la última especie y se captura sólo en las colectas 44 y 45 (Verano, 1983) con valores de 2.22 y 3.03% respectivamente. En las dos ocasiones se registro en Bosque.

En la Tabla 1 se indica el total de ejemplares capturados por colecta, la estación del año y la densidad relativa para cada una de las especies.

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE Neotomodon a. alstoni.

DENSIDAD.

Durante todo el período de estudio, en el comportamiento de este parámetro se distinguen cuatro fases: una densidad moderada al inicio del muestreo; un mínimo durante el Verano de 1980; incremento constante a partir del Otoño de 1980; un pico poblacional para el Otoño de 1982 y una disminución considerable desde el Invierno de 1982 al Verano de 1983, observándose nuevamente una densidad moderada después de ese período.

El tamaño de la población de Neotomodon fluctuó entre los 17 y 65 ejemplares (Fig. 3). En el Otoño de 1979 se registran 40 individuos, para el Invierno se manifiesta una drástica disminución, con un ligero aumento para la Primavera de 1980, presentándose otra disminución considerable a principios del Verano. Posteriormente se observa un aumento paulatino en el número de ejemplares capturados hasta finales del Otoño, registrándose otra disminución al principio del Invierno.

Después de este período se observa un aumento constante con ligeras oscilaciones durante los años de 1981 y 1982. Al finalizar dicha estación, y para el Invierno de 1982, Primavera y Verano de 1983, se registra una disminución considerable, capturándose en este período 30 ejemplares. Para Otoño-Invierno 1983 se presenta un ligero incremento seguido de una disminución a 35 ejemplares, que se mantuvo hasta la Primavera de 1984.

La densidad poblacional obtenida con el método de enumeración, muestra valores un poco mayores a los registrados, con fluctuaciones menos marcadas durante Otoño-Invierno 1980 y sigue el mismo comportamiento.

Las hembras muestran un comportamiento similar al de la población total, observando al principio fluctuaciones menos notables durante 1979 y 1980 (Fig. 4). Sin embargo se presentan disminuciones para los períodos de Invierno 1979, Verano de 1980 e Invierno de 1980, a partir de este período se presenta un incremento paulatino, alcanzándose un máximo de 37 ejemplares en el Otoño de 1982, registrándose 17 ejemplares para el Verano. Se manifiesta un ligero aumento en el Otoño siguiente y una nueva disminución hacia la Primavera de 1984 a 13 ejemplares.

Los machos presentan disminución en el Invierno de 1979 y el Verano de 1980, manteniéndose un número superior a los 15 y menor a los 20 individuos durante 1981. Para el Verano de 1982 se observa una ligera disminución y posteriormente un incremento, registrando 28 ejemplares durante Otoño. Posteriormente se presenta una disminución paulatina hasta el Otoño de 1983, cuando se capturan 11 ejemplares, aumentando a 32 para el Invierno y disminuyendo hasta 23 para la Primavera de 1984. (Fig. 5).

Tanto en la subpoblación de hembras, como en la de machos, la densidad por el método de enumeración presenta valores ligeramente mayores a los obtenidos en relación al número de ejemplares capturados.

ESTRUCTURA POR EDADES

Los cambios en la composición de edades se representan en la Fig. 6. Se observan claramente cuatro períodos en que la población esta constituida totalmente por adultos; estos períodos corresponden a los Inviernos de 1979, 1980, 1981 y 1982.

Se observan también cinco periodos en los que se presentan juveniles y subadultos, además de los adultos; los cuales son: Otoño 1979, desde finales de Primavera hasta el fin del Otoño de 1980, repitiéndose el mismo patrón para el año de 1981, 1982, durante el periodo comprendido entre el Verano de 1983 y la Primavera de 1984 se presentan ejemplares de edades inmaduras.

Durante Otoño de 1979 y Primavera-Otoño de 1980, los subadultos alcanzan el 20% de la población total y los juveniles constituyen un 10% de ésta. Para 1981, 1982 y 1983 los subadultos alcanzan un 15%, observándose proporciones cercanas al 10% en los juveniles. En el Invierno de 1983 se registra un 12.5% de subadultos, al final de nuestro estudio, Primavera de 1984 se registran 5 especímenes juveniles y 4 subadultos.

La proporción de hembras adultas es superior al 44% en la mayor parte del estudio a excepción de Otoño de 1979 e Invierno de 1983 (Fig.7). Las subadultas presentan porcentajes cercanos al 10% y las juveniles no sobrepasan el 6% de la población total durante el Otoño de 1979, y Primavera -Otoño de 1980. La proporción de juveniles y subadultas es similar y cercana al 10% durante el periodo Primavera-Otoño 1981. Se observa una ligera disminución en juveniles y subadultas para 1982, notándose un incremento de juveniles durante 1983. Al final de nuestro estudio se observa una proporción porcentual de 11.42 juveniles y 5.71 subadultas.

En la subpoblación de machos, los adultos presentan fluctuaciones de mayor consideración durante todo el periodo de estudio (Fig. 8). Se observan porcentajes mayores al 55% en el Invierno de 1979, 1980 y 1983. La proporción de subadultos y juveniles es mayor a la observada en las hembras y sobrepasa el 13%. En el periodo de Primavera-Otoño de 1982, sólo se

registra un 3% de juveniles, alcanzándose sin embargo un 11% de subadultos.

Al igual que en las hembras, para 1983, se observa un incremento considerable en la proporción de ambas edades, y al final de nuestro estudio, en la Primavera de 1984, tenemos una proporción de 2.85 juveniles y 5.71 subadultos.

TASA SEXUAL.

La proporción de sexos por colecta durante todo el periodo de estudio se presenta en la Tabla 1.

Se puede observar que en 29 de las 49 colectas se captura un mayor número de hembras, sin embargo en ninguna colecta se obtienen diferencias significativas.

La relación sexual del total de ejemplares marcados fue de 210 hembras y 212 machos, que da una tasa sexual de .99:1.0

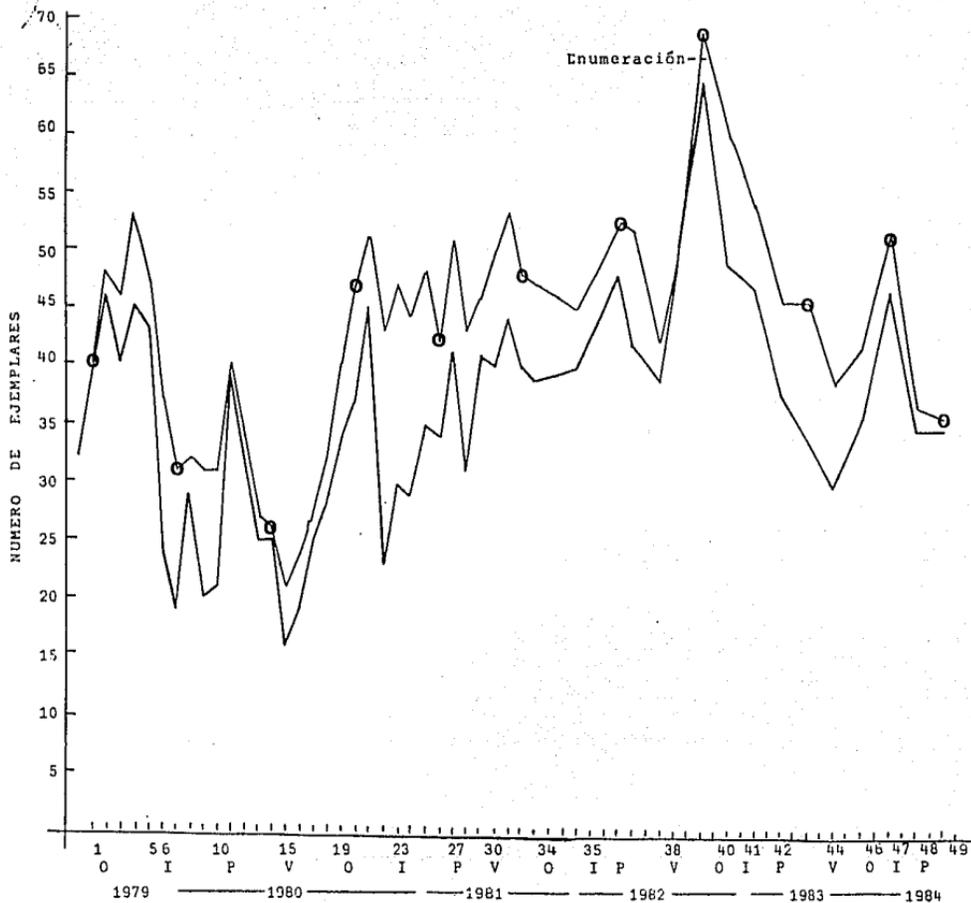


FIG. 3. Densidad de la población de *Neotomon alstoni alstoni*.

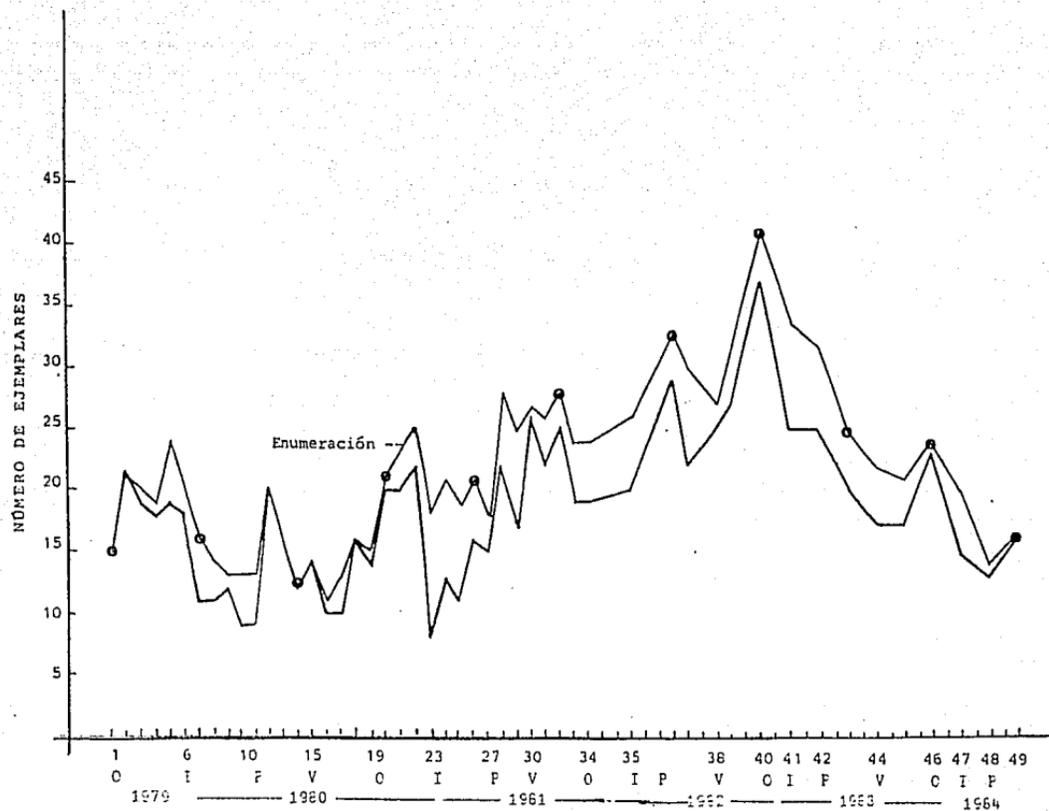


FIG. 4. Densidad de las hembras de Neotomodon alstoni alstoni.

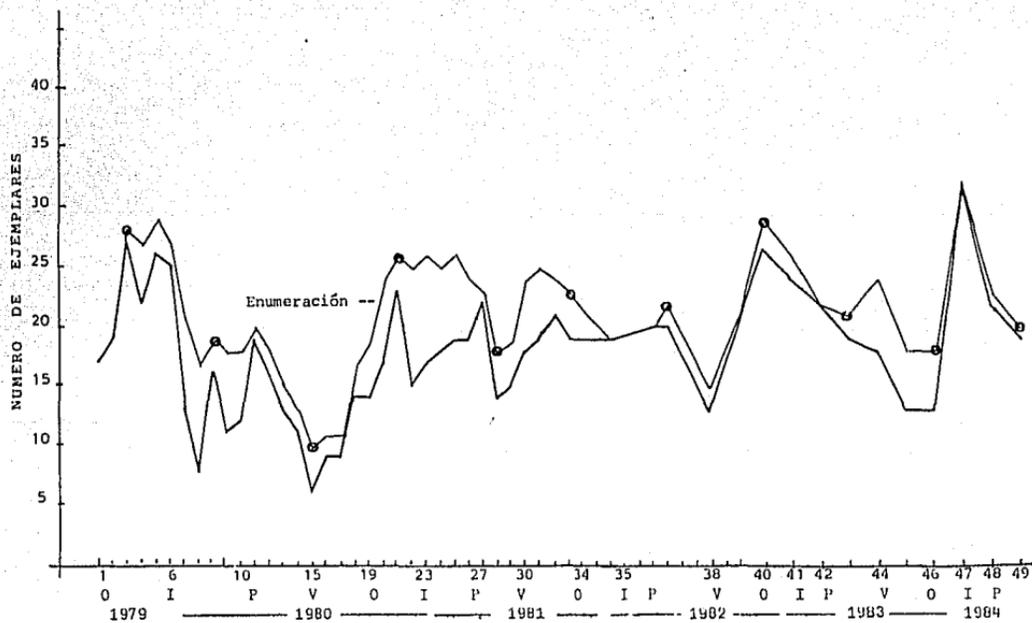


FIG. 5. Densidad de los machos de Neotomodon alstoni alstoni.

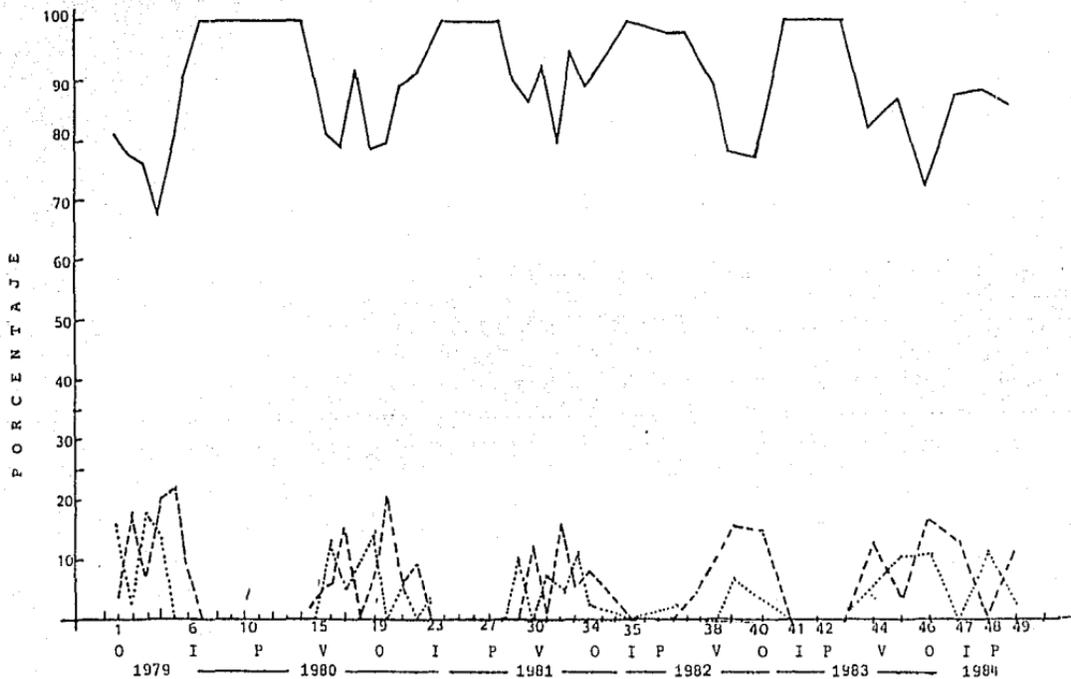


FIG. 6. Estructura por edad de la población de *Neotomodon alstoni alstoni*.
 Adultos (—), Subadultos (---), Juveniles (···).

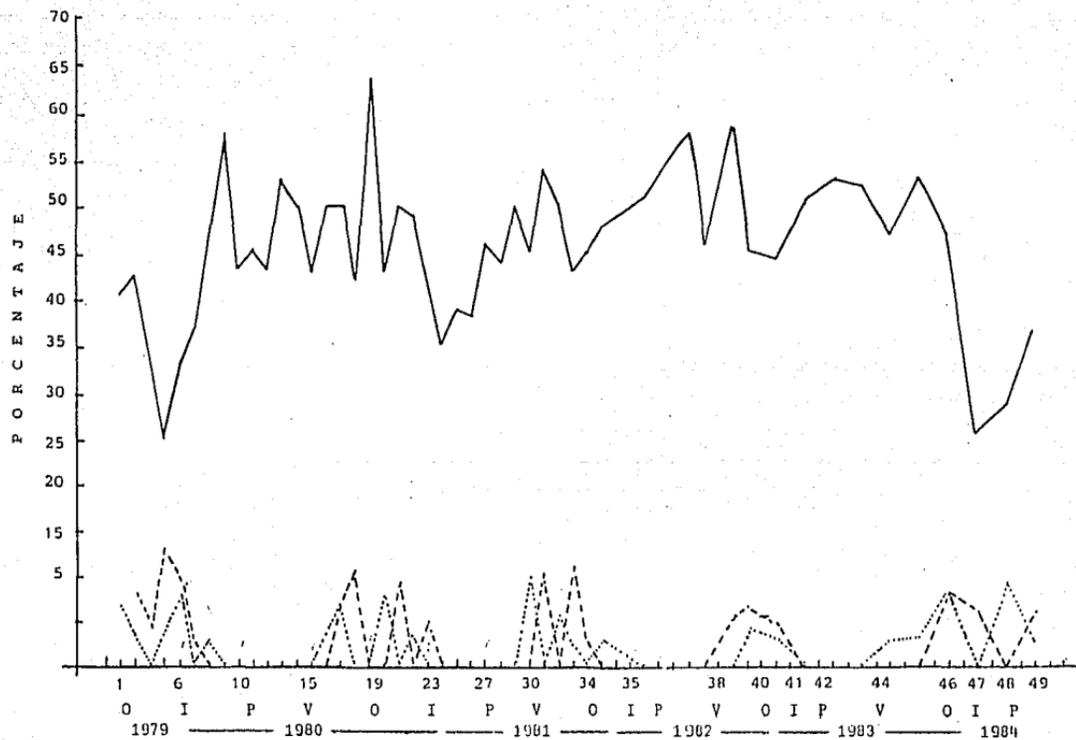


FIG. 7. Estructura por edad de las hembras de *Neotomodon alstoni alstoni*.
 Adultos (—), Subadultos (--), Juveniles (..).

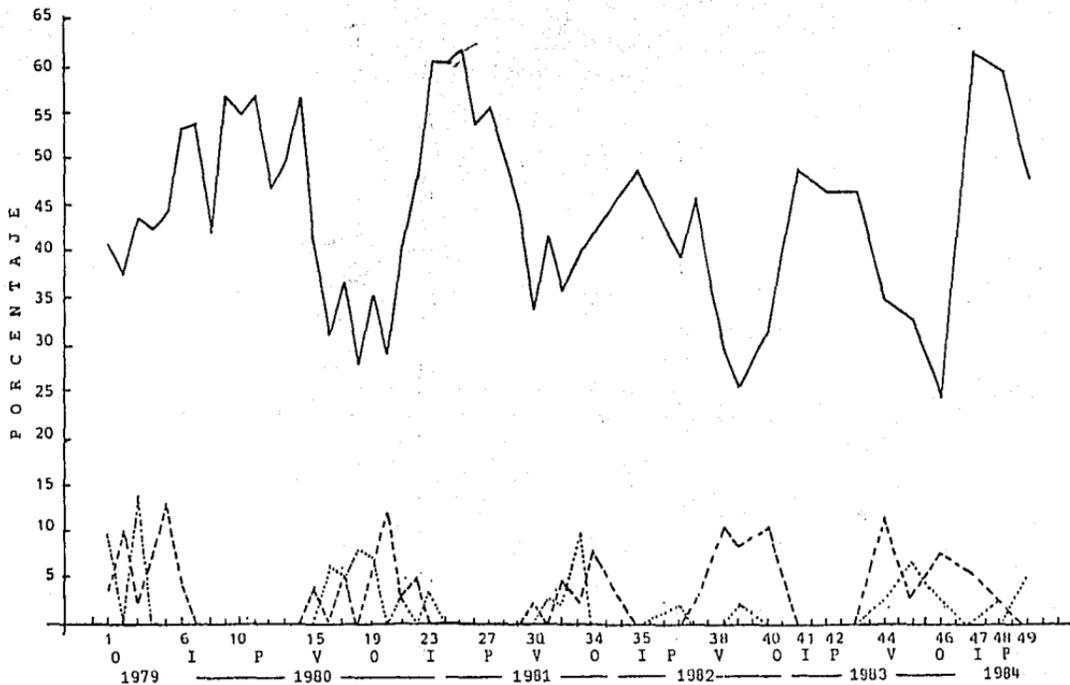


FIG. 8 Estructura por edad de los machos de *Neotomodon alstoni alstoni*.
 Adultos (—), Subadultos (---), Juveniles (..).

REPRODUCCION.

La actividad de Neotomodon a. alstoni se representa en la Fig. 9. Se observa una declinación en la actividad reproductiva desde el Otoño hasta el Invierno de 1979, y cuatro máximos de actividad durante las estaciones de Primavera-Verano de 1980, 1981, 1982 y 1983, así como un aumento en la Primavera de 1984, hacia un quinto período de máxima actividad reproductiva.

Durante el Invierno de 1979 y 1980 se observa una disminución en la actividad reproductora de las hembras, en un 80 y 75% respectivamente. Para finales del Otoño de 1981, Invierno de 1982 y finales de Otoño a Invierno de 1984, presentan una disminución entre un 40 y 50%.

Para los machos la actividad disminuye en un 100% en el Invierno de 1979 y fines de Otoño e Invierno de 1980. Durante fines de Otoño de 1981 y 1982 su actividad disminuye 75 y 85% respectivamente. En las tres últimas estaciones que comprendió este estudio, una considerable proporción de los machos se mantiene reproductivamente activo, correspondiendo a éstos de un 50 a un 100% de hembras activas, que indican una continuación del período reproductor durante fines de Otoño e Invierno, lo cual se refleja en la estructura por edades de la población.

En general se observan ejemplares activos durante todo el año, sin embargo, la totalidad de los machos o una proporción mayor que las hembras presenta condiciones de inactividad en los períodos invernales.

Las diferentes condiciones reproductoras de las hembras adultas capturadas en cada una de las colectas se representan

en la Fig. 10).

El porcentaje de hembras inactivas es notable para los períodos invernales de 1979 y 1980 con porcentajes de 82 y 75 respectivamente. Se mantiene bajo durante 1981 y alcanza casi un 50% en los Inviernos de 1982 y 1983, lo que se manifiesta en una disminución notable en la densidad.

Hembras en condiciones de receptividad se registran durante todo el período de estudio, a excepción del Invierno de 1979, Invierno de 1980, fines de Verano de 1981 e Invierno de 1983.

Un porcentaje de hembras preñadas mayor a 45 se registra durante la Primavera de 1980, Verano de 1980, Primavera de 1981, Invierno de 1982, Primavera de 1983 y Primavera de 1984, condiciones que determinan un aumento en densidad.

Ejemplares en lactancia y con embrión al mismo tiempo, se observan en Otoño de 1979, Primavera, Otoño e Invierno de 1980, en el período de Primavera-Otoño de 1981 y desde la Primavera de 1982 hasta el Otoño de 1983. Ejemplares en lactancia-receptivos se presentan durante todo el período de estudio, con máximos durante las estaciones de Verano.

Hembras en lactancia se registran del Otoño de 1979 al Otoño de 1983, presentando porcentajes cercanos a 10 en Invierno de 1979 y 1980, de 5 en el Invierno de 1981 y de 15 en el Invierno de 1982. Los períodos donde se presenta más del 50% de hembras en lactancia corresponden al inicio de Otoño de 1979, Verano de 1980, inicios de Otoño de 1980, Primavera-Verano de 1981, Primavera-Verano de 1982 y Verano de 1983.

El registro de hembras en lactancia-receptivas y en lactancia con embrión indica que Neotomodon a. alstoni presenta estros post partum.

El patrón reproductivo de la especie es por lo tanto Poliéstro continuo con picos de mayor actividad reproductiva durante los períodos de Primavera-Verano.

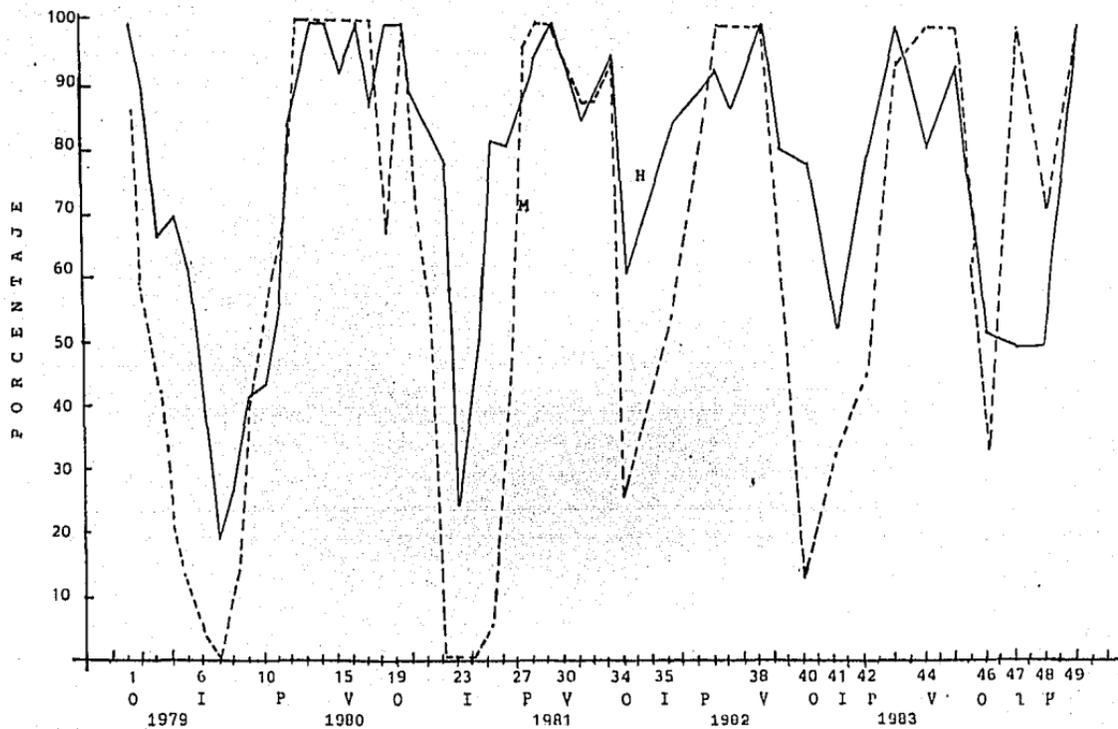


FIG. e., Proporción de adultos activos de Neotomodon alstoni alstoni.

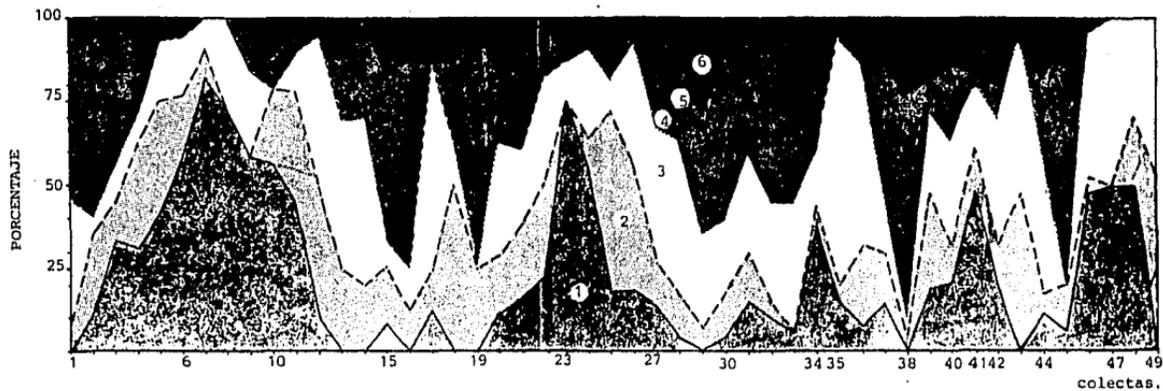


FIG.10. Estados reproductivos de hembras: (1) Inactivas, (2) Receptivas, (3) Con embrión, (4) Lactancia-con embrión, (5) Lactancia-receptivas, (6) Lactancia.

SOBREVIVENCIA Y/O TASA DE PERMANENCIA Y LONGEVIDAD.

Los valores obtenidos de la tasa de permanencia y longevidad para cada sexo se presentan en las Tablas 3 y 4 para hembras y machos respectivamente. Considerando la posibilidad de recaptura de hasta 300 días posteriores al marcaje se calculan las tasas para el Verano de 1983.

Para las hembras se observa que durante los periodos de Otoño, Primavera y Verano se marca un mayor número de ejemplares, siendo los Inviernos los de menor número.

Las tasas de permanencia y la longevidad observada son mayores para los periodos de Otoño, Primavera y Verano.

Sin embargo durante los periodos invernales de 1980 y 1981 cuando se marcaron cinco y diez especímenes respectivamente, obtuvimos longevidades de 690 y 510 días.

El mayor número de machos fue marcado durante los Otoños, siguiendo los periodos de Verano y Primavera. Las tasas de permanencia, son similares a las observadas en las hembras. La mayor longevidad observada en ejemplares marcados durante los periodos invernales fue de 690 días, correspondiente al Invierno de 1981.

Cabe señalar que ambos sexos muestran tasas bajísimas de permanencia durante el Verano de 1982.

La Tabla 5 y Fig. 11, muestra los porcentajes de permanencia y/o sobrevivencia obtenidos por sexo, considerando el total de ejemplares. Asimismo se indica la máxima longevidad observada.

Casi el 50% de los machos desaparecen del cuadrante a los 30 días después de su primera captura, a diferencia de las hembras que desaparecen en un 36%. Después de 120 días los porcentajes de permanencia son ligeramente mayores en las hembras, y posteriormente se manifiestan disminuciones similares en ambos sexos.

La máxima longevidad observada corresponde a una hembra con 960 días, capturada como juvenil durante el Otoño de 1980 y a un macho con 869 días, capturado como subadulto en la Primavera de 1980.

SOBREVIVENCIA DE JUVENILES.

En la Tabla 6 se señalan los datos utilizados para el cálculo de sobrevivencia en juveniles. Se observa que ésta es superior al 18% durante Otoño de 1979, Otoño de 1982, Verano de 1983 y Primavera de 1984. Los periodos más críticos, con valores de cero sobrevivientes los constituyen los meses invernales y de Primavera de 1979-1980, 1981-1982 y 1982-1983..

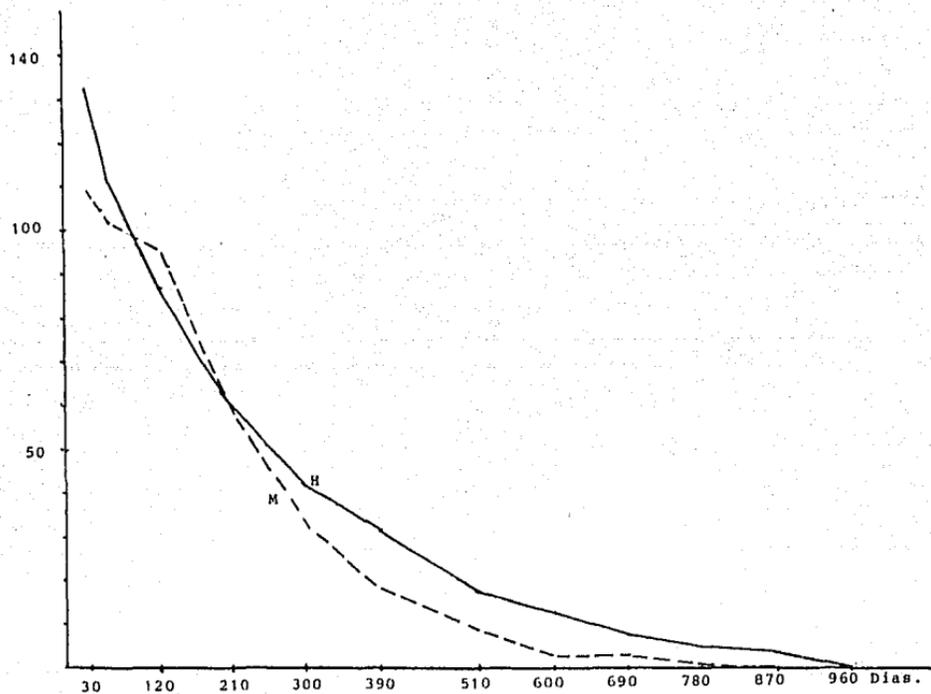


Fig. 11. Porcentaje de sobrevivientes de Neotomodon a. alstoni.

DEMOGRAFIA.

TABLAS DE VIDA.

Los parámetros de sobrevivencia, esperanza de vida, mortalidad, tasa neta de reproducción y tasa de incremento natural, obtenidos para cada una de las cinco "cohortes" de Neotomodon a. alstoni, se indican en las Tablas 7 a 20 para el total de los ejemplares considerados y por sexo.

Sobrevivencia.

En general se observan valores de sobrevivencia superiores al 50% para las hembras hasta los 195 y 250 días. Los machos presentan mayor variación, manifestando una sobrevivencia mayor al 50% hasta los 100 y 250 días.

Para los juveniles y subadultos de ambos sexos de la "cohorte" natural de Otoño de 1979 se observan valores similares, superiores al 60%. (Tabla 7)

Las hembras de esta "cohorte" natural alcanzan un 50% de sobrevivencia a los 225 días y disminuyen paulatinamente hasta los 350, posteriormente sólo un 10.71% llega a los 550 días. (Tabla 7.1)

En los machos los valores son mayores al 68% hasta los 100 días, disminuye notablemente a los 150 y sólo el 25% alcanza los 225 días, siendo 350 días la edad máxima alcanzada por un ejemplar. (Tabla 7.2)

Las hembras de la "cohorte" de adultos de 1979 muestran un comportamiento similar al de la "cohorte" natural, hasta los 350 días, con valores de sobrevivencia ligeramente menores.

(Tabla 8.1)

Los machos manifiestan una sobrevivencia notablemente mayor a la de la "cohorte" natural, el 48% llega a los 225 días y un 8% a los 425. (Tabla 8.2)

En la "cohorte" de 1980 las hembras presentan valores superiores al 50% hasta los 250 días, disminuyendo paulatinamente hasta los 400. (Tabla 9.1)

La sobrevivencia de los machos de esta "cohorte" a los 250 días es casi del 70% y muestra valores considerables hasta los 425 días. La sobrevivencia promedio de los machos fue superior a de las hembras. (Tabla 9.2)

Las hembras de la "cohorte" de 1981, muestran valores mayores al 50% a los 435 días y disminuyen hasta los 735. En esta "cohorte" se obtiene la mayor sobrevivencia promedio para las hembras de 405 días. (Tabla 10.1)

En la "cohorte" de 1982 las hembras manifiestan valores superiores al 55% a los 255 días y disminuyen paulatinamente hasta los 615. (Tabla 11.1)

Los machos presentan valores mayores al 50% a los 195 días y disminuyen hasta los 615. (Tabla 11.2).

Para ambos sexos la sobrevivencia promedio fue de 345 días.

La sobrevivencia promedio y el coeficiente de correlación para hembras y machos de cada "cohorte" se presentan en la Tabla 12.

En las "cohortes" de 1979 las hembras presentan mayor sobrevivencia que los machos. La "cohorte" de Otoño de 1982 muestra valores similares para ambos sexos.

En la sobrevivencia promedio de las hembras se observa una disminución para las "cohortes" de adultos de 1979 y 1980, un aumento notable para la de Otoño de 1981 y otra disminución para la "cohorte" de 1982.

Los machos muestran valores de sobrevivencia promedio notablemente menores para la "cohorte" natural de Otoño de 1979, aumentando para la de adultos de Otoño de 1979, 1980 y 1982.

En todas las "cohortes" el coeficiente de correlación "r" indica que no existe una relación inversa significativa de este parámetro con la edad.

Esperanza de Vida.

La esperanza de vida para los adultos de las diferentes "cohortes" muestra diferencias notables; observando mayores valores para las representadas durante la fase de incremento constante, 1981-1982; y valores menores para la "cohorte" de 1980, constituida después del mínimo observado durante el Verano. Siendo intermedios los valores obtenidos para las "cohortes" de Otoño de 1979. (Fig. 12)

Por sexo, la esperanza de vida promedio para los adultos es mayor en las hembras, a excepción de la "cohorte" de Otoño de 1980. Se observa que los juveniles tienen menor esperanza de vida promedio que los subadultos, y en ambas categorías de edad, las hembras presentan valores mayores que los machos. (Tabla 13).

El valor de esperanza de vida promedio para la "cohorte" "e₀", fue menor para la "cohorte" de 1980 y mayor para la de Otoño de 1981.

En la "cohorte" natural de Otoño de 1979, la esperanza de vida es notablemente menor para los machos (Fig. 13). Esta presenta fluctuaciones hasta los 200 días y posteriormente disminuye de manera notable. Las hembras presentan valores altos de los 50 a los 325 días, con disminución paulatina después de este interválo.

Para la "cohorte" de adultos de Otoño de 1979, este parámetro en ambos sexos, muestra una disminución pronunciada de los 100 a los 325 días, posteriormente hay una disminución paulatina hasta los 350 días, observando un ligero aumento de los 375 a los 475 días (Fig. 14)

La "cohorte" de 1980 muestra una ligera diferencia en la esperanza de vida en ambos sexos, siendo mayor para los machos. La disminución es gradual, alcanzando 400 y 475 días hembras y machos respectivamente. (Fig. 15)

La esperanza de vida de las hembras de la "cohorte" de 1981, presenta una disminución paulatina de los 75 a los 135 días, y posteriormente disminución gradual hasta alcanzar los 735 días. (Fig. 16)

Para la "cohorte" de 1982 (Fig. 17), las hembras muestran mayores valores a los de los machos hasta los 375 días, después se presenta en ambos sexos una disminución gradual hasta los 615 días.

Mortalidad.

Aproximadamente un 16% de los juveniles mueren antes de alcanzar los 50 días, y de los subadultos un 27% no llegan a los 75 días.

La tasa de mortalidad de los adultos de la "cohorte" natural de Otoño de 1979 varía irregularmente en ambos sexos (Fig. 18), sin embargo se observan aumentos considerables a los 100 y 275 días para los machos y a los 225 y 325 días para las hembras. (Fig. 19)

En la "cohorte de adultos de Otoño de 1979, la tasa de mortalidad varía también de manera irregular hasta los 300 días, aumenta a los 450 y presenta máximos a los 525 y 550 días (Fig. 20) En las hembras se observan aumentos a los 350 y 400 días, mientras que los machos incrementan su mortalidad considerablemente a los 200, 375 y 425 días. (Fig. 21).

La tasa de mortalidad de la "cohorte" de Otoño de 1980 muestra un aumento paulatino de los 100 a los 425 días, alcanzando su máximo a los 450 días (Fig. 22). Ambos sexos manifiestan tasas de mortalidad considerables a los 250 días. Las hembras presentan su máximo a los 400 y los machos a los 450 días. (Fig. 23).

La tasa de mortalidad de la "cohorte" total y de hembras de 1981 (Fig. 24), presenta aumentos a los 135 y 255 días, a partir de los 375 muestran un incremento gradual hasta los 615, una hembra de esta "cohorte" alcanza los 735 días de edad.

En la "cohorte" de 1982, ambos sexos manifiestan una mortalidad considerable a los 255 días, con disminución hacia los 435 (Fig. 25).

Las hembras presentan una considerable tasa de mortalidad a los 195 días, seguida de una disminución y un nuevo aumento a los 375 días. Los machos muestran aumentos a los 315 y 495 días. (Fig. 26)

De manera general podemos señalar que para todas las "cohortes" después de los 325 días se han alcanzado tasas de mortalidad de .4 ó .5 en ambos sexos.

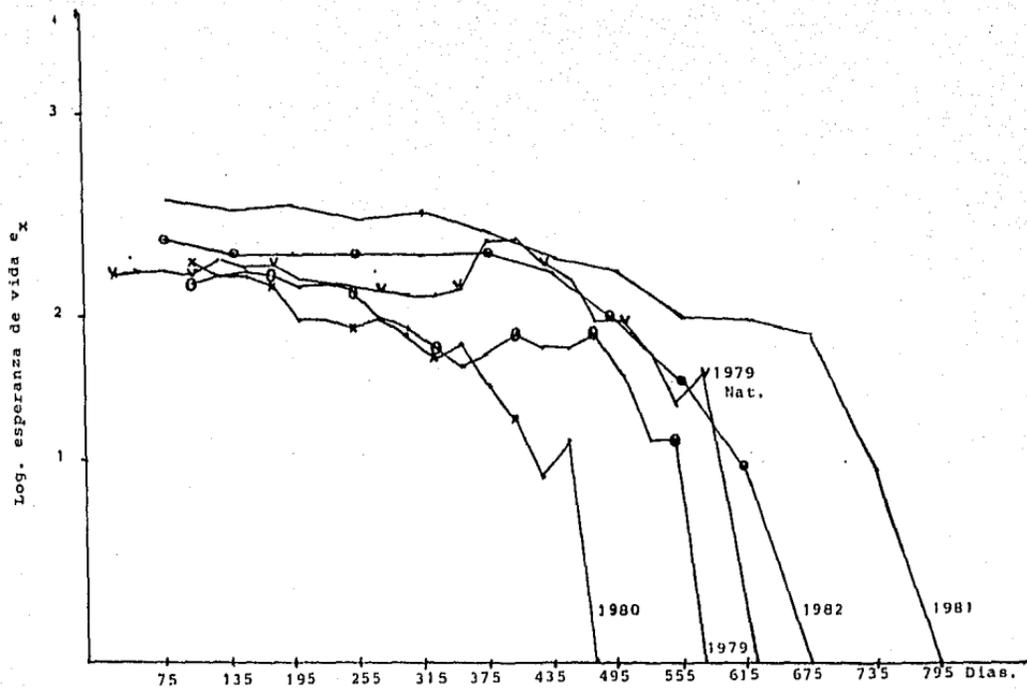


Fig. 12. Esperanza de vida "cohortes" de Otoño de Nentomon a. alstoni.

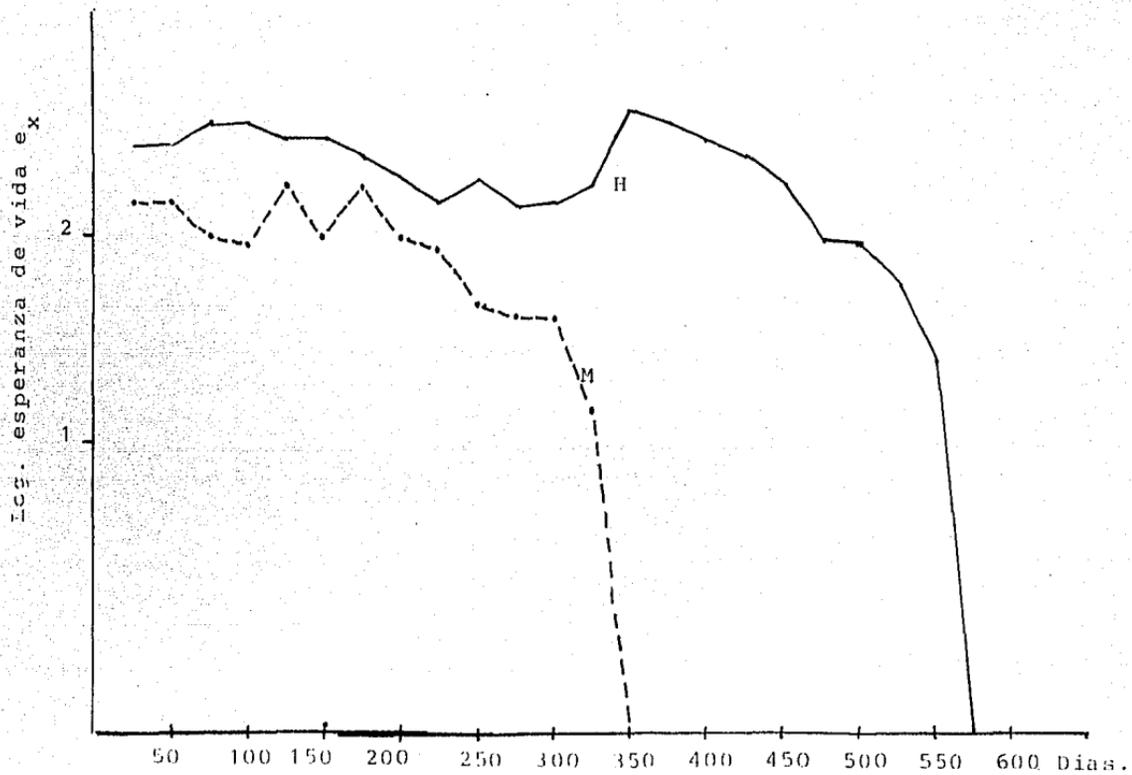


Fig. 13. Esperanza de vida "cohorte" natural 1979 de Neotomodon a. alstoni.

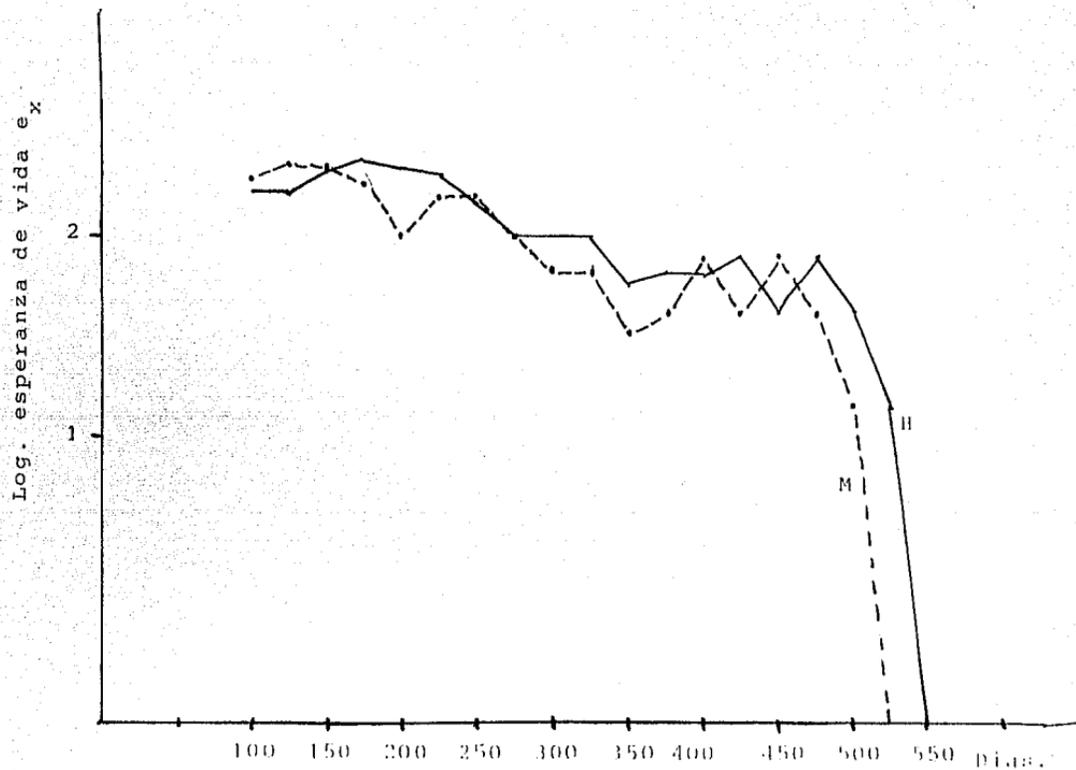


Fig.,14. Esperanza de vida "cohorte" 1979 de Neotomodon a. alstoni.

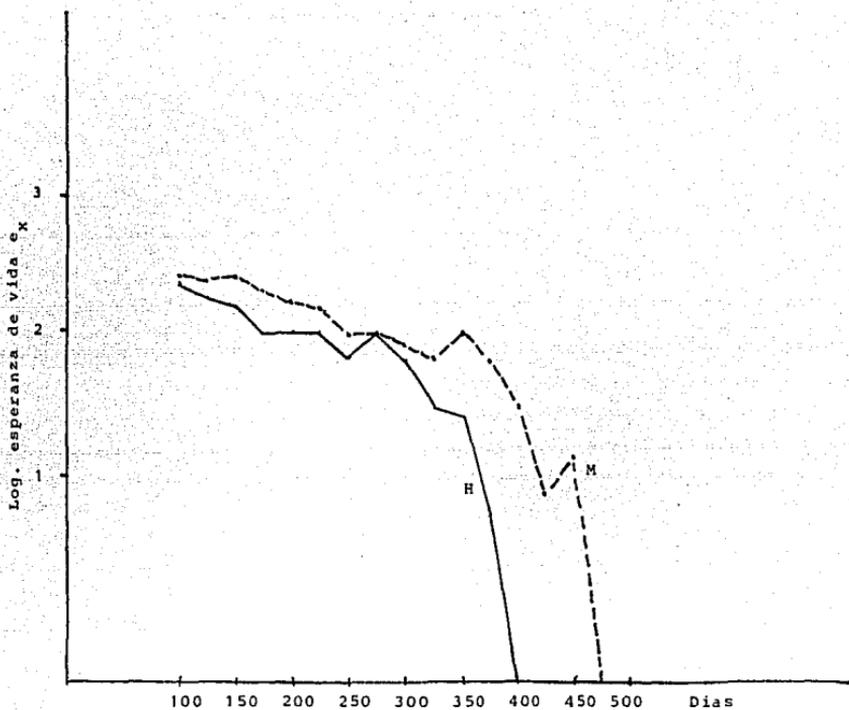


Fig. 15. Esperanza de vida "cohorte" 1980 de Neotomodon a. alstoni.

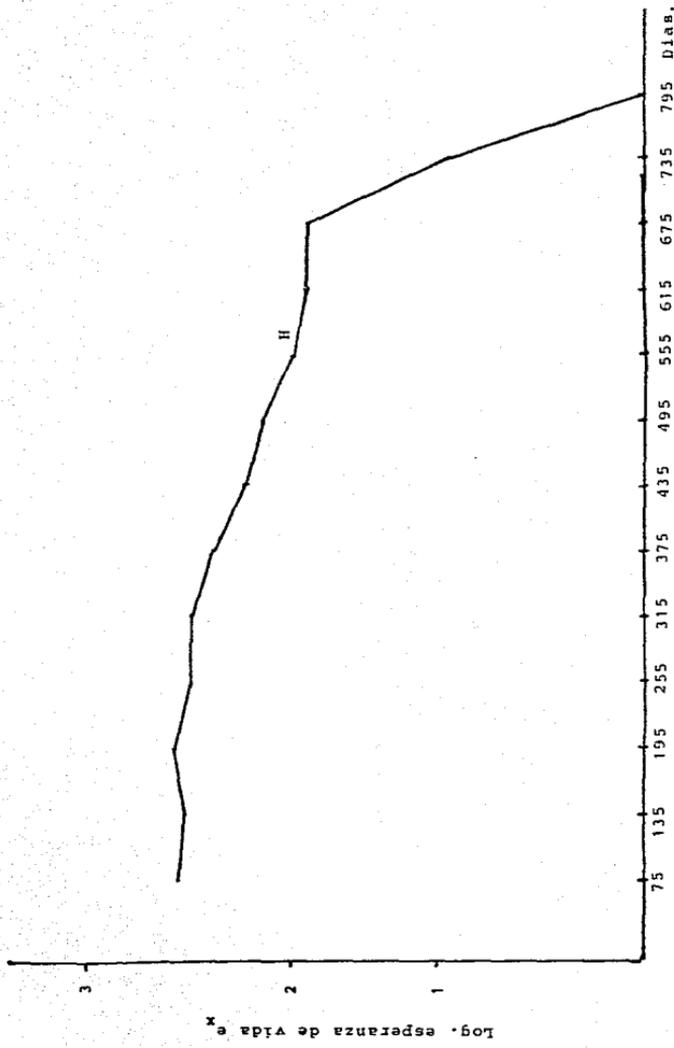


Fig. 16. Esperanza de vida "cohorte" 1981 (Hembras) de Nectomodon a. slisconi.

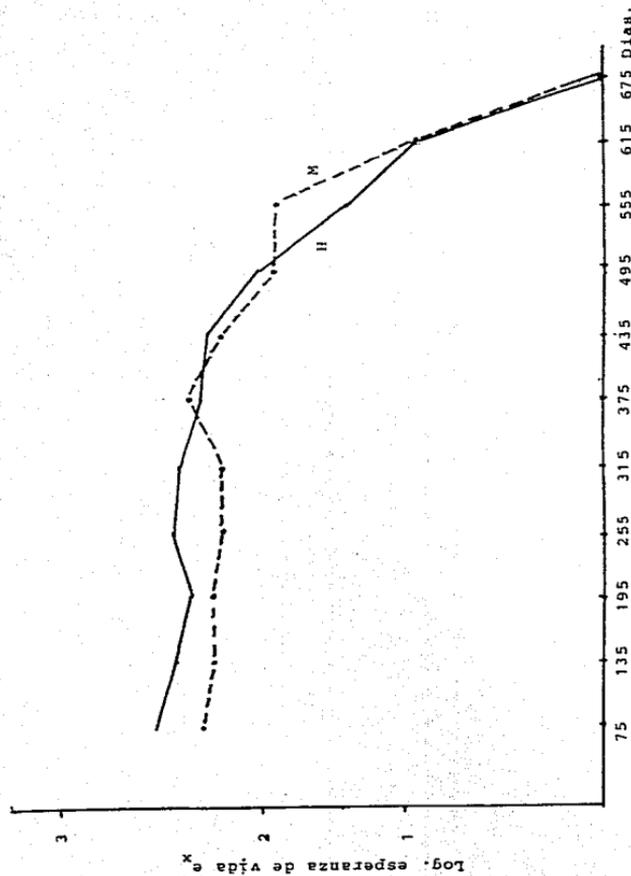


Fig. 17. Esperanza de vida "cohorte" 1982 de *Neotomodon a. alstoni*.

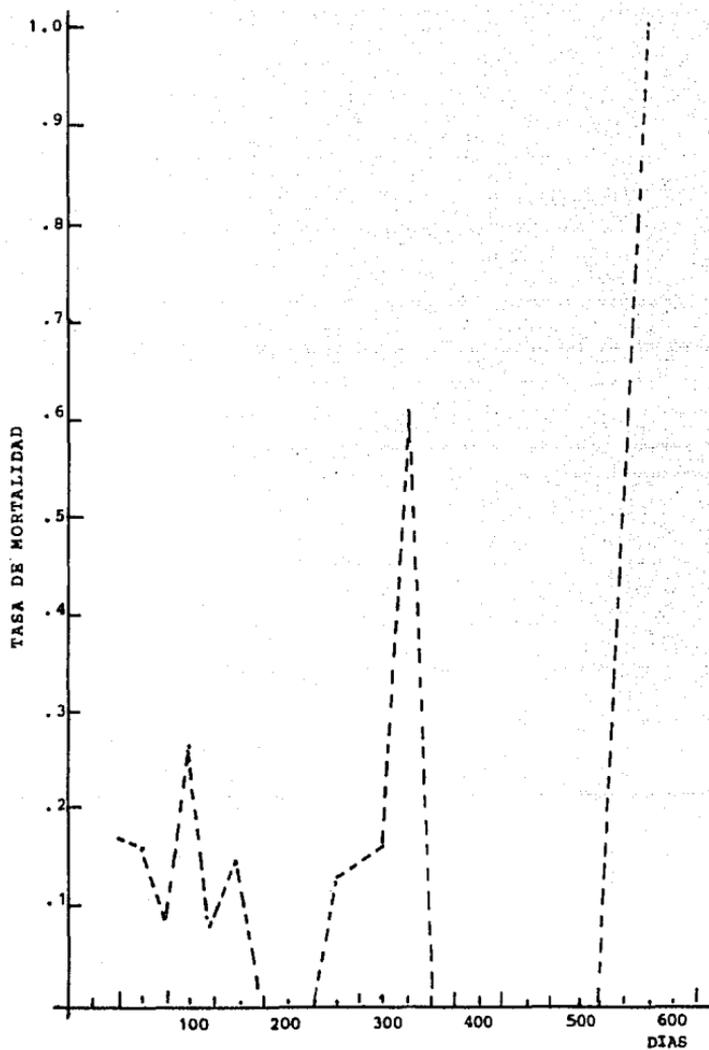


FIG. 18 Tasa de mortalidad total "cohorte" natural 1979.

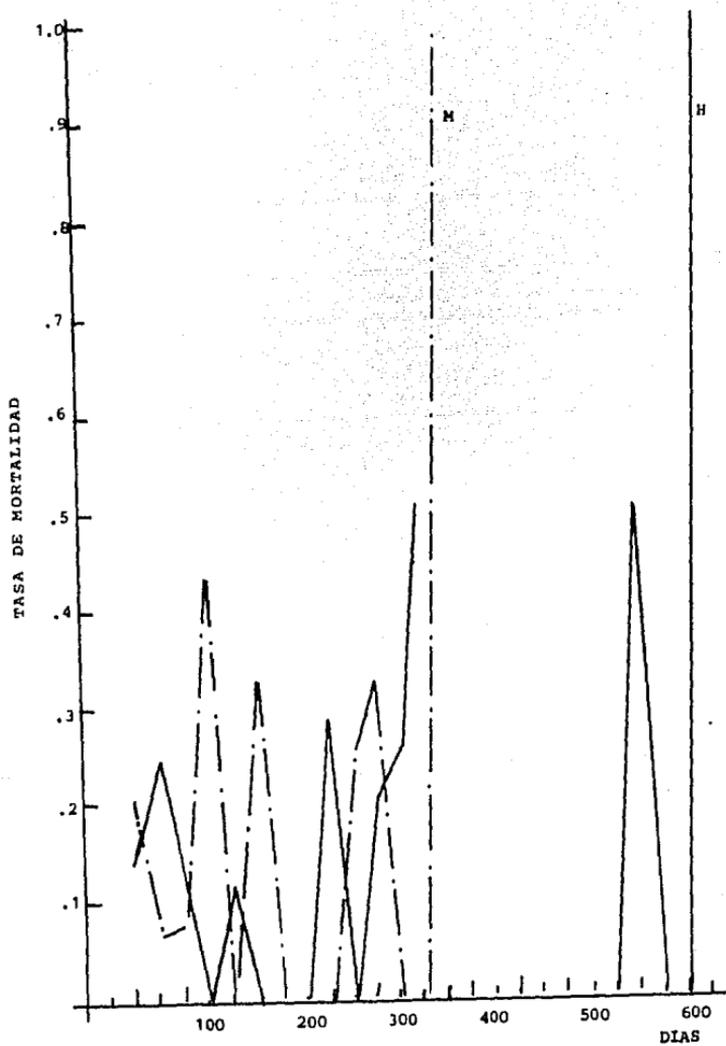


FIG. 39 Tasa de mortalidad, hembras y machos "cohorte" natural 1979.

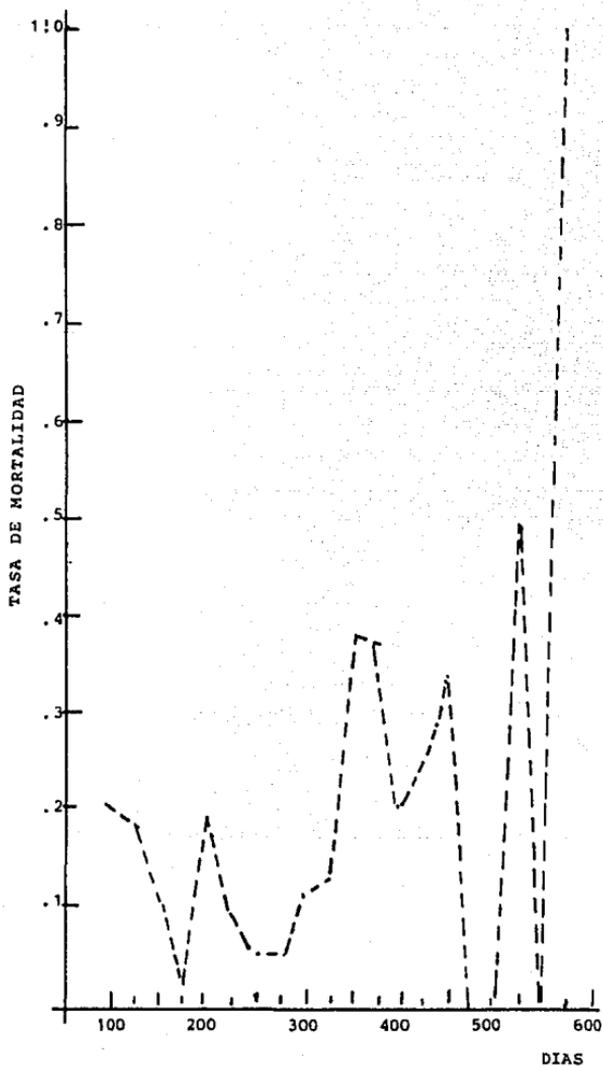


FIG. 20 Tasa de mortalidad total "cohorte" adultos 1979.

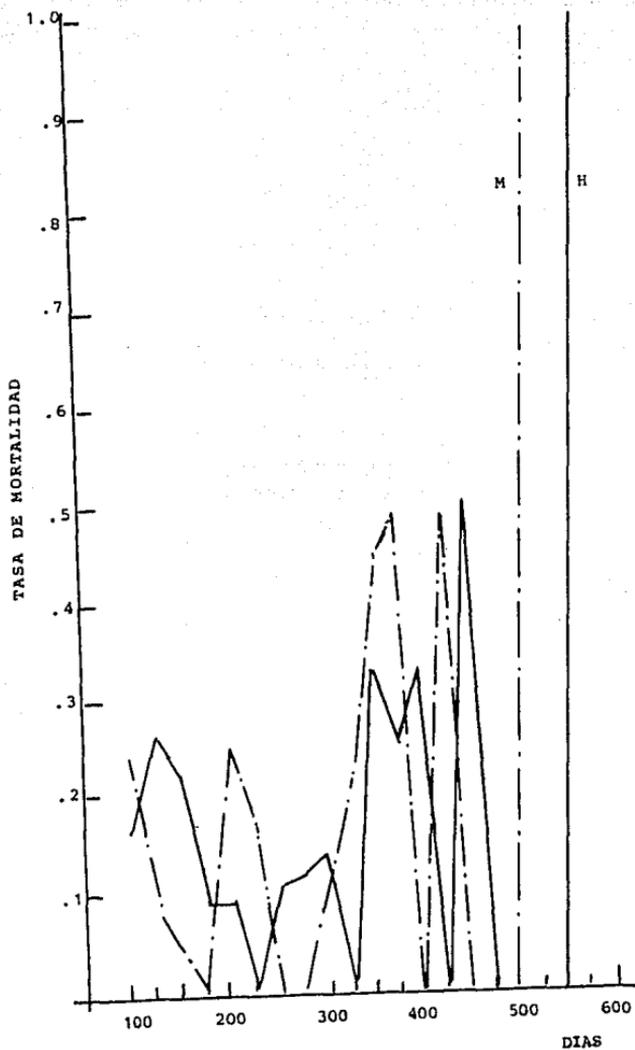


FIG. 21 Tasa de mortalidad hembras y machos "cohorte" adultos 1979

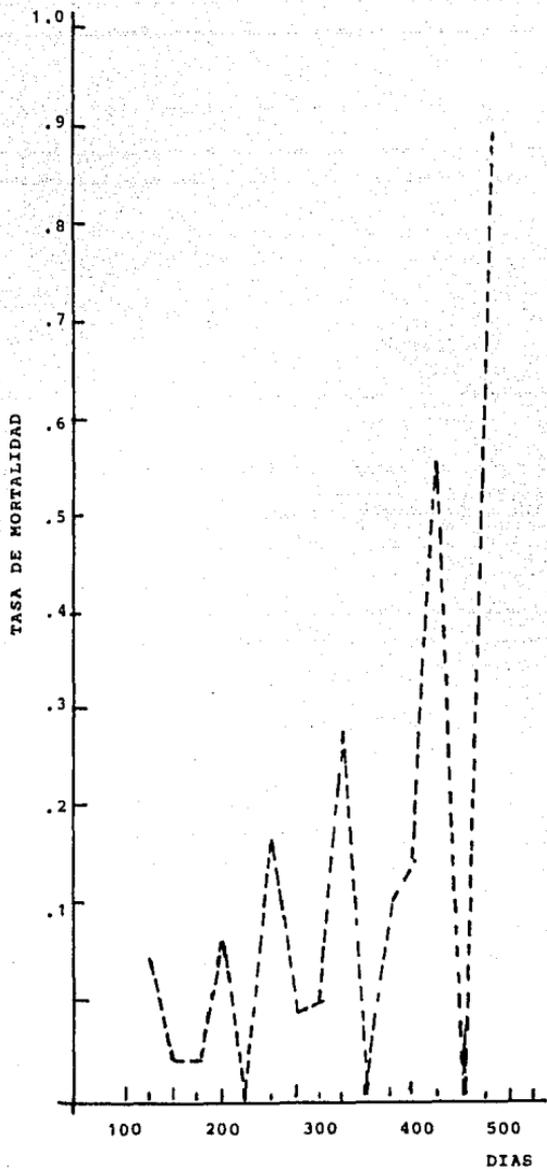


FIG. 22 Tasa de mortalidad total "cohorte" adultos 1980.

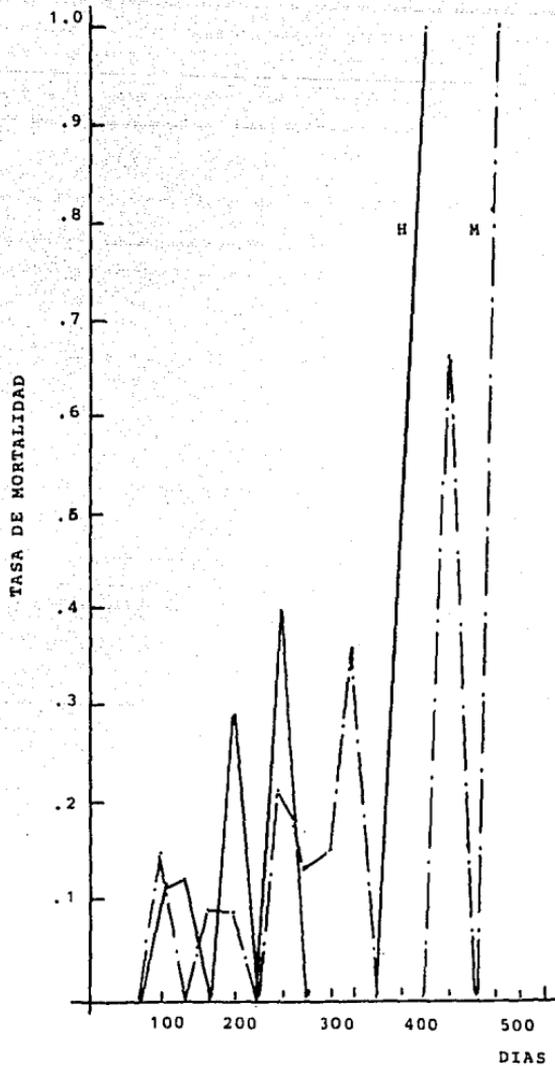


FIG. 23 Tasa de mortalidad hembras y machos "cohorte" adultos 1980.

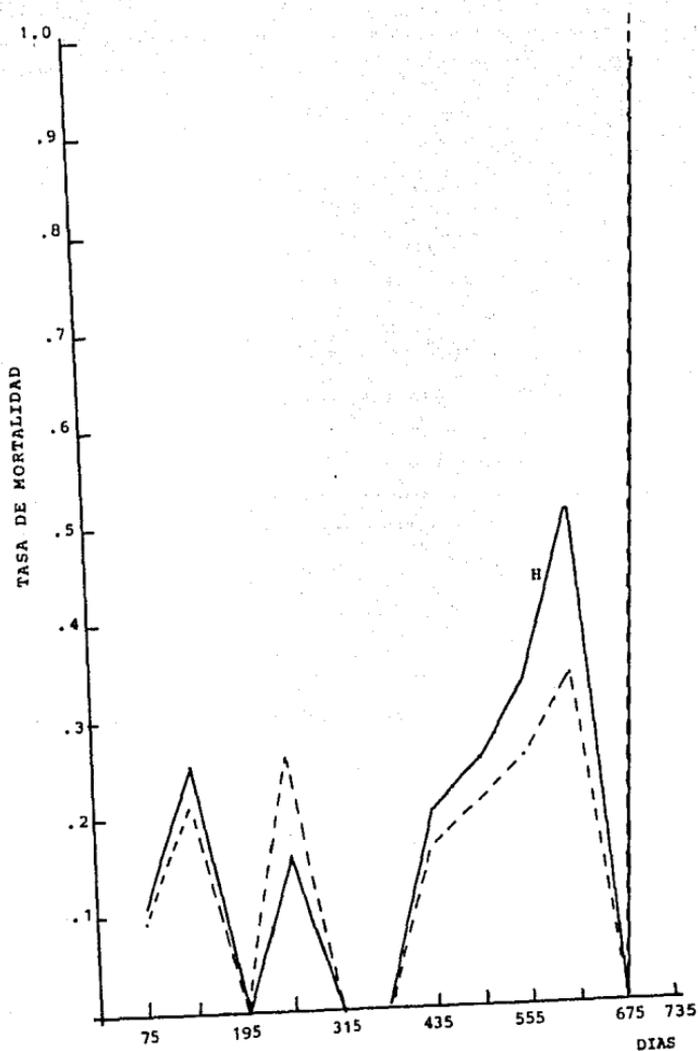


FIG. 24 Tasa de mortalidad total y de hembras de la "cohorte adultos 1981"

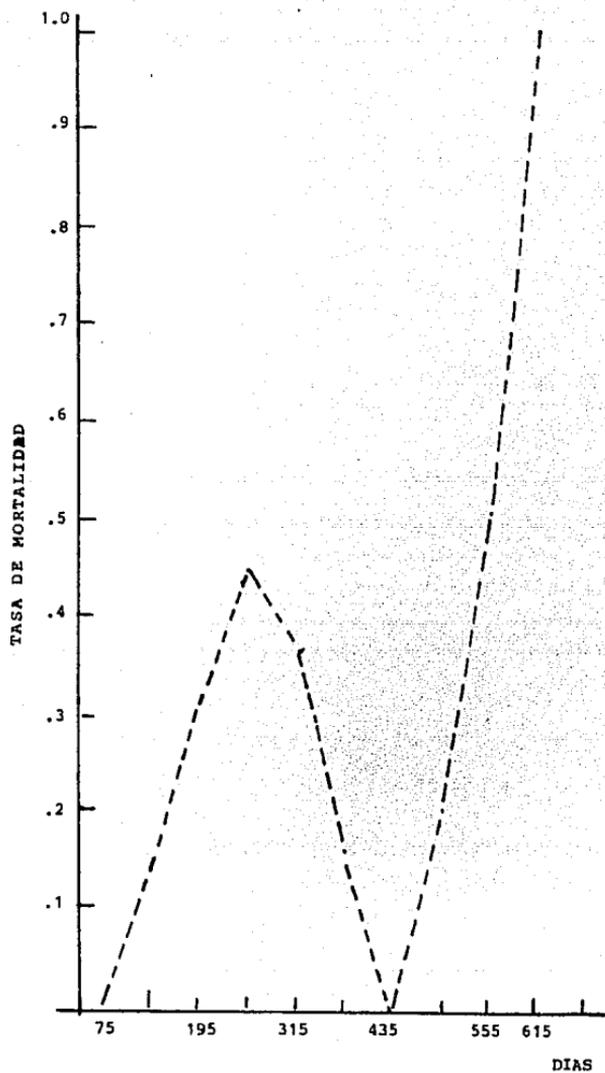


FIG. 25 Tasa de mortalidad total "cohorte" adultos 1982.

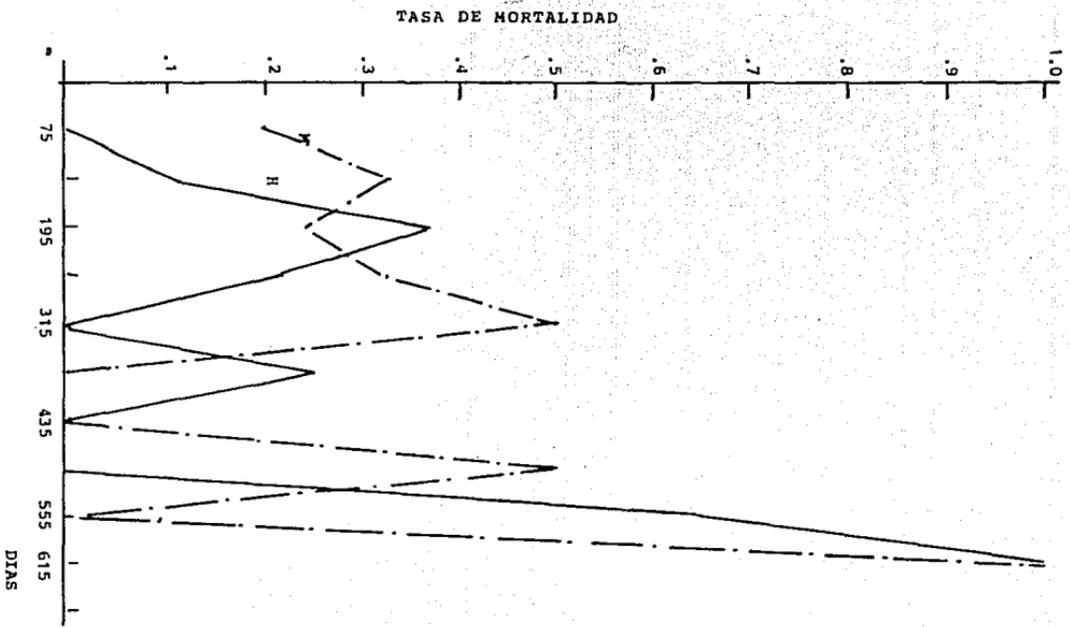


FIG. 26 Tasa de mortalidad hembras y machos "cohorte" adultos 1982

TASA NETA DE REPRODUCCION.

La tasa neta de reproducción R_0 obtenida para las "cohortes", varía de 1.55 a 2.45. Se presentan valores bajos para las "cohortes" de Otoño de 1979 y tasas similares entre las "cohortes" de 1980, 1981 y 1982. (Tabla 14).

TASA INTRINSECA DE INCREMENTO NATURAL.

Este parámetro presenta su menor valor para la "cohorte" natural de Otoño de 1979, $r_s = .026$. Las "cohortes" de adultos de 1979, 1980, 1981 y 1982 presentan una fluctuación de .045 a .051 en sus tasas de incremento (Tabla 14).

TIEMPO MEDIO DE LA "COHORTE".

Este parámetro muestra valores cercanos entre cada una de las "cohortes".

La "cohorte" natural de Otoño de 1979 presenta el mayor valor con 276.21 días, le sigue la "cohorte" de Otoño de 1982 y la de 1981, y por último las "cohortes" de adultos de 1979 y 1980 con un valor de $T = 203$ días (Tabla 14).

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL

Reithrodontomys megalotis saturatus.

DENSIDAD

El tamaño de la población de Reithrodontomys m. saturatus varía de 0 a 9 ejemplares. Durante el periodo de estudio presenta dos máximos, que corresponden a inicios de Otoño de 1979 y principios de Verano de 1983, en los cuales esta población constituye casi una sexta parte de la de Neotomodon a. alstoni.

La densidad de Reithrodontomys m. saturatus disminuye ligeramente durante el Otoño de 1979 y alcanza un mínimo para el Invierno de 1979, Primavera y Verano de 1980, posteriormente aumenta a principios de Otoño de 1980 y vuelve a disminuir a finales de este periodo. Para los meses invernales se presenta un aumento que se mantiene durante la Primavera y Verano de 1981, nuevamente se observa un incremento a principios de Otoño, el cual se conserva hasta la Primavera de 1982. En el Verano no se capturan ejemplares, registrándose durante el Otoño, éstos disminuyen al mínimo para el Invierno de 1982, después de este periodo la densidad aumenta paulatinamente hasta alcanzar un máximo en el Verano de 1983, en el Invierno se observa otra disminución y una tendencia al aumento para la Primavera de 1984.

El bajo número de ejemplares capturados durante todo el estudio no permitió analizar las fluctuaciones en densidad por sexo.

ESTRUCTURA POR EDADES.

La población de esta especie, durante todo el periodo

de estudio esta constituida principalmente por adultos.

Se observan ejemplares juveniles y subadultos durante el Otoño de 1979, Otoño e Invierno de 1980, Otoño de 1981, Primavera y Otoño de 1982, Primavera e Invierno de 1983 y Primavera de 1984.

En general podemos señalar un número considerable hacia fines de Otoño y durante el Invierno.

TASA SEXUAL

Esta especie se capturó en 40 colectas, registrándose un total de 72 ejemplares, 24 hembras y 48 machos, que dan una proporción sexual total de 1:2 ($p < 0.005$), que puede variar por estación del año o durante un periodo anual.

REPRODUCCION.

Las condiciones reproductivas de los ejemplares, indican actividad durante las estaciones de Otoño, Primavera y Verano, este comportamiento, esta de acuerdo con la presencia de ejemplares inmaduros durante Otoño, Invierno y Primavera.

PORCENTAJE DE PERMANENCIA.

El 79.41% de las hembras y el 78.78% de los machos, solo fueron capturados una vez. La permanencia máxima para los machos fue de 330 días y de 210 para las hembras. En la Tabla 15 se indican los valores obtenidos por sexo.

Peromyscus maniculatus labecula.

DENSIDAD.

Esta especie fue capturada durante los periodos de Otoño, Invierno y Primavera de cada año de estudio, a excepción de un ejemplar observado en el Verano de 1983.

La densidad muestra una fluctuación de 1 a 7 ejemplares por colecta y presenta dos máximos, uno en el Invierno de 1979 y otro en el Invierno de 1980. Se observa un número considerable para la Primavera y Otoño de 1982 y Primavera de 1983, periodos en los cuales la población de Peromyscus m. labecula representa una séptima parte de la población de Neotomodon a. alstoni.

En general las variaciones en la densidad de esta especie es irregular a lo largo del periodo de estudio (Fig. 28).

ESTRUCTURA POR EDADES.

Sólo el 2% del total de los ejemplares capturados esta constituido por juveniles y subadultos, éstos fueron observados a fines de Otoño e Invierno de 1979, Invierno de 1980, Otoño de 1981 y Otoño de 1982.

TASA SEXUAL.

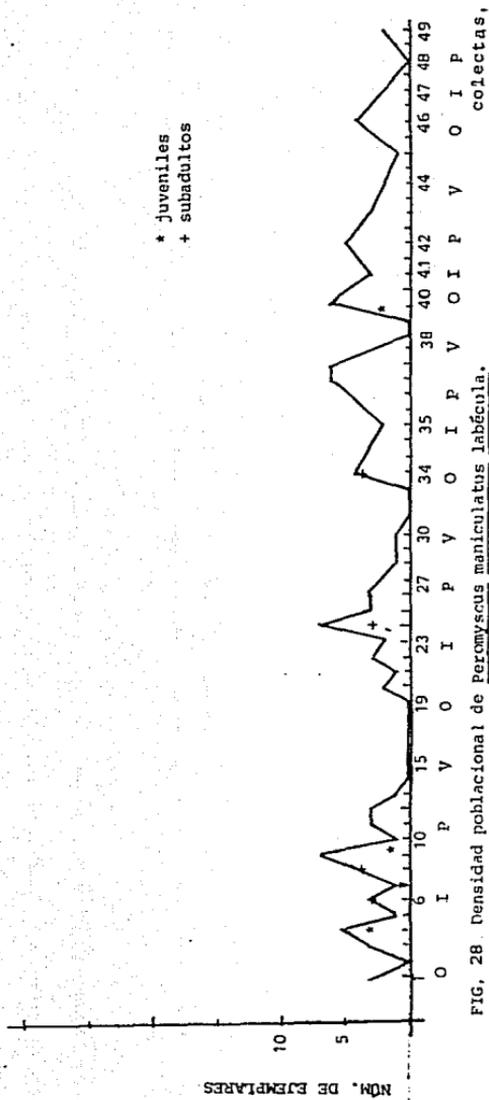
De 60 ejemplares marcados, 36 fueron hembras y 24 machos, lo cual da una proporción sexual total de 1.5:1.0 ($pX^2 \leq .25$), esta proporción debe variar a través de las estaciones y anualmente.

REPRODUCCION.

Las condiciones de los ejemplares indican actividad reproductiva intensa durante principios de Otoño y el Invierno, con presencia de hembras en lactancia a finales de esos periodos y durante la Primavera.

PORCENTAJE DE PERMANENCIA.

El 72.22% de las hembras y el 71.42% de los machos sólo fue capturado una vez. Los valores de permanencia de los machos son ligeramente mayores a los de las hembras hasta los 60 días, siendo la permanencia máxima de 240 días para los machos y de 180 días en las hembras (Tabla 16).



* Juveniles
+ subadultos

FIG. 2B Densidad poblacional de Peromyscus maniculatus labécula, colectas, O I P V O I P V O I P V O I P V O I P

Microtus mexicanus mexicanus.

DENSIDAD, REPRODUCCION Y PERMANENCIA.

De esta especie solo fueron capturados un total de 29 ejemplares adultos; 12 hembras y 17 machos.

La densidad de esta especie varía de 0 a 7 ejemplares. Para las colectas 6,8,9 y 10(Invierno de 1979) se registra un promedio de 1.5 individuos; en las colectas 11 y 12 (Primavera de 1980), 25 y 26 (Invierno de 1980), 27 (Primavera de 1981), 40(Otoño de 1982) y 41 (Invierno de 1982, sólo se captura un ejemplar; en la 42 y 43 (Primavera de 1983) se registran 3.5 individuos; en la 47 (Invierno de 1983) 3 ejemplares y en la 48 y 49 (Primavera de 1984) se capturan 7 y 1 ejemplar respectivamente.

En la Primavera de 1980 se registra una hembra preñada y a principios de la Primavera de 1981 machos con testículos escrotados, después de este periodo son capturados ejemplares reproductivamente activos durante Otoño-Invierno de 1982 y Primavera de 1983, y posteriormente en la colecta de Invierno de 1983 y Primavera de 1984.

El 88.23% de los machos y el 75% de las hembras solo fueron capturados una vez. El 25% de las hembras permanece en el area por 30 días y el 11.76% de los machos permanece por 60 días.

D I S C U S I O N

La diversidad observada en la comunidad del área de estudio en la Sierra del Ajusco esta acorde con lo señalado por la teoría ecológica (MacArthur y Levins, 1967), que indica que las comunidades deben estar compuestas de especies con requerimientos diferentes con un solapamiento por recursos limitados. Cuando la diversidad de roedores es baja, las especies presentes utilizan los recursos disponibles de acuerdo a su capacidad de adaptación, estableciendose de esta manera una fuerte selección para subdividir recursos limitados. La competencia determina la estructura de la comunidad y las características de las especies que la componen.

La comunidad objeto de este estudio manifiesta caracteres de desplazamiento evolutivo, con la dominancia de Neotomodon a. alstoni en relación a selección de microhabitat, dieta y comportamiento, así como en tamaño y características de dispersión.

En el cuadrante, el área cubierta por Zacatonal y ecotono Bosque-Zacatonal (Rojas, 1984), es mayor a las de Bosque, ecotono Bosque-Pradera y Pradera, por lo que en relación a microhabitat encontramos mayores ventajas para Neotomodon a. alstoni, especie endémica del Eje Neovolcanico que ha sido registrada en vegetación donde ocurre asociación de Zacatonales con Bosque abierto de Pino y Pradera cubierta por Zacatonal por Davis (1944), Davis y Follansbee (1945), Villa (1953), Davis y Russell (1953)(1954), Ingles (1958), Hall y Dalquest (1963) y Walker et al. (1975).

Asimismo, Rojas op. cit., considerando 18 meses de muestreo en el cuadrante, describe el microhabitat de las especies estudiadas y señala para Neotomodon una preferencia por el Zacatonal y el ecotono Bosque-Zacatonal con coberturas de 91.2% y 71.89% respectivamente.

Para Reithrodontomys megalotis, Webster y Jones (1982), indican una gran diversidad de habitats donde la especie puede encontrarse: pastizales, campos de cultivo abandonados, bordes de áreas agrícolas, desiertos, pantanos y bosques de Pino-Encino.

Davis (1960), señala que esta especie es frecuentemente registrada en áreas boscosas y muestra preferencia por vegetación herbácea con cierta cobertura de protección en terrenos bien irrigados. Y de acuerdo con Rojas (op.cit.) presenta cambios de microhabitat en el espacio y el tiempo, con una relativa preferencia por el Zacatonal y la Pradera.

Las especies de Peromyscus manifiestan gran variedad de habitats. Wecker(1963), cita una preferencia por vegetación de Pradera y Bosque en dos subespecies de Peromyscus maniculatus.

La presencia de Peromyscus maniculatus labécula, unicamente durante los períodos de Otoño, Invierno y Primavera, sugieren la selectividad del terreno en condiciones de menor humedad. Rojas (op.cit.) encuentra que prefieren la Pradera durante el Otoño y el Zacatonal en el Invierno y la Primavera.

El habitat de Microtus m. mexicanus esta constituido principalmente por áreas con abundancia de herbáceas o gramíneas, la especie puede hallarse en parches con este tipo de cobertura en áreas forestadas, y generalmente esta asociada a condiciones de escasa humedad (Getz, 1985).

El registro de esta especie durante los períodos de Otoño, Invierno y Primavera en diferentes años, podría estar relacionada a las condiciones de menor humedad. La preferencia señalada por Rojas (op.cit.), de Bosque-Zacatonal durante Otoño, Pradera en Invierno y Zacatonal durante la Primavera, respondería a la presencia

de herbáceas con partes verdes durante Otoño y la existencia de material seco, raíces o insectos para Invierno y Primavera.

La captura de dos ejemplares de Peromyscus melanotis después de más de cuatro años de trabajo, y de acuerdo con Rojas (op.cit.), esta relacionada a una mayor maduración del Bosque reforestado, y a condiciones de mayor humedad, ya que este roedor muestra predilección por sitios arbolados, donde probablemente satisface con más éxito sus requerimientos de alimentación, refugio y reproducción.

Davis (1944), ha señalado que esta especie es la más abundante en las montañas del Centro de México. Davis y Russell (op.cit.) la registran como común en los Bosques del Ajusco.

En relación a hábitos alimentarios, podemos dividir a las especies de la comunidad en:

Herbívoros; Neotomodon a. alstoni, Microtus m. mexicanus y Reithrodontomys megalostis.

Comedores de semillas; Peromyscus maniculatus y Peromyscus melanotis.

De acuerdo a Baker (1971), las características del primer grupo incluyen especies con alta densidad, diversidad baja, de actividad principalmente diurna, menor ámbito hogareño, con subutilización de fuentes de alimento y tendencia a alimentarse del vegetal más abundante.

Los comedores de semillas manifiestan baja densidad, mayor diversidad, actividad nocturna, mayor ámbito hogareño y

se alimentan de una gran variedad de semillas, frutos, hongos e invertebrados, los cuales son fuertemente estacionales. Dichas características determinan una mayor amplitud de nicho.

Se carece de trabajos específicos sobre la dieta de Neotomodon a. alstoni, sin embargo Aguirre y Ulloa (1982) indican una clara diferencia en los mohos que se desarrollan en las heces fecales de esta especie, en comparación a los que se observan en Peromyscus maniculatus y Reithrodontomys megalotis saturatus, lo que sugiere una distinta alimentación. Por otra parte, la presencia de P. maniculatus durante el período seco puede asociarse a una gran diversidad de semillas y posibles fuentes de alimento en la Pradera, así como a condiciones de protección contra bajas temperaturas y heladas en el Zacatonal.

En relación a los aspectos de comportamiento y dispersión encontramos para las especies herbívoras diferencias considerables en horario de actividad; siendo Neotomodon y Reithrodontomys nocturnos, y Microtus mexicanus principalmente diurno, con picos de actividad a las 11:00 y 17:00 hrs (Sánchez et. al. 1981). Asimismo los rangos de movilidad determinados para Neotomodon de 1241 m^2 (Canela, 1980); de 26.2 m^2 para Microtus m. mexicanus (Vázquez et. al. 1982) y los que han sido citados para Reithrodontomys de 102 m (Fisler, 1966), presentan diferencias considerables.

Meserve (1972) encontró que el uso de alimento y la distribución espacial fueron críticos en una comunidad de roedores de California.

Las características antes mencionadas determinan la dominancia de Neotomodon y sus variaciones en densidad quedarían incluidas dentro del grupo de las moderadas (31 ind/ha) citadas por French et al. (1975) para poblaciones de algunas especies de pequeños mamíferos fosoriales.

No existe información sobre densidad para la especie en otras áreas de su distribución. Sin embargo su mayor abundancia en relación a las otras especies registradas es acorde a las observaciones de Davis y Russell (op.cit) para superficies de Zacatonal del Ajusco.

Considerando las bajas tasas de permanencia y el escaso número de ejemplares de las otras especies, podemos señalar la presencia de éstas como oportunistas, con uso de fuentes de alimentación y espacio temporal. M'Closkey (1972), encuentra para una comunidad de roedores en California, compuesta por Peromyscus eremicus, P. maniculatus y Reithrodontomys megalotis, que menos del 50% de los organismos llegan a ser residentes, y cita densidades menores a los 14 individuos, con ausencia temporal de algunas especies.

Para Reithrodontomys megalotis la baja densidad puede estar determinada por la alta proporción de ejemplares migrantes, y de acuerdo con Rojas (op.cit.) a cambios de preferencia en microhabitat en el espacio y el tiempo. Los rangos en densidad observados para esta especie quedan incluidos dentro de los señalados por Gray (1943), de 11.9 ind/ha y por Whitford (1976), de 4 ind/ha para Washington y Nuevo México respectivamente.

Terman (1966), compara poblaciones de Peromyscus con especies seleccionadas de pequeños mamíferos y observa que P. maniculatus muestra fluctuaciones promedio máximas durante largos períodos de tiempo, con ausencia temporal en diversas localidades. La densidad obtenida para esta especie queda comprendida en el grupo de baja densidad señalado por French et al (op.cit.). Y sus variaciones (1 a 7 individuos), quedan incluidas dentro del rango citado para P. maniculatus blandus de .63 ind/ha (Blair, 1943)

P. m. gracilis de .2 a 11 ind/ha (Manville, 1949); P. n. gambellii de 1 a 12 ind/ha (M'Closkey, 1972); P. n. maniculatus de 1.9 a 4.5 ind/ha (Barry et. al. 1984), y de 4 a 12 ind/ha (Galindo y Krebs 1987).

Y son menores a las citadas para P. maniculatus por Sadleir (1965), de 13.7 a 43.3 ind/ha; Fuller (1969) (1970) de 5 a 20 y 22 a 42 ind/ha respectivamente, y por Merritt y Merritt (1980) de 18 ind/ha.

Los ejemplares de Microtus m. mexicanus registrados, pueden pertenecer al grupo de emigrantes de poblaciones vecinas, que después de un característico período reproductor de Verano (Sánchez, H. 1981), se mueven por fuera de sus áreas normales de desplazamiento, debido a competencia intraespecífica por pareja, alimento o espacio, así como por el manejo de áreas agrícolas circunvecinas.

Vázquez (1982), para la misma área de estudio en 1978, reporta una densidad de 9 a 51 ind/ha. Conley (1976), cita una densidad de 30 ind/ha para una población de Microtus mexicanus en Nuevo México, Sánchez H. (op.cit.) registra hasta 163 ratones en 1200 m², en condiciones urbanas.

Para otras especies del género, entre las que podemos citar a M. pennsylvanicus, se indican de 136 a 149 ind/ha (Krebs et. al. 1969); y a M. ochrogaster con 89 a 99 ind/ha (Martin, 1956).

La captura de dos ejemplares de Peromyscus melanotis después de más de cuatro años de trabajo, y de acuerdo con Rojas (op. cit.), esta relacionada a una mayor maduración del Bosque, y a condiciones de mayor humedad, ya que este roedor muestra predilección por sitios arbolados, donde probablemente satisface con más éxito sus requerimientos de alimentación, refugio y reproducción.

Davis (1944), ha señalado que esta especie es la más abundante en las montañas del centro de México. Davis y Russell (op. cit.) la registran como común en los bosques del Ajusco.

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE Neotomodon a. alstoni.

DENSIDAD.

Considerando que los resultados obtenidos sobre ecología poblacional para esta especie constituyen la primera información al respecto, el análisis del comportamiento poblacional se relacionará con lo señalado para diferentes especies del género Peromyscus, ya que algunos autores (Williams et. al. 1985), consideran a Neotomodon como sinónimo de Peromyscus.

El comportamiento observado en densidad, sugiere un patrón demográfico con fluctuaciones anuales y ciclos multianuales en secuencia, semejante a los citados para algunos Microtus, por Taitt y Krebs (1986), sin registrarse amplias diferencias entre la densidad del pico cíclico y la máxima densidad observada en una fluctuación anual.

Las disminuciones drásticas observadas durante el Invierno de 1979 y el Invierno de 1980, corresponden a períodos de temperatura más extremosa, con presencia de heladas y nevadas en la cordillera, lo que determina condiciones menos favorables para el desarrollo de la vegetación y afecta el desplazamiento de los organismos.

El decremento observado en el Verano de 1980, coincide con un reemplazamiento casi total de los individuos que constituyen las "cohortes" de 1979 y con una disminución de nuevos ejemplares, los cuales debido al período invernal, retardan el alcance de su madurez sexual. La tendencia al aumento en la densidad, después de este período, con ligeras disminuciones durante los meses invernales, corresponde a un incremento en el porcentaje de adultos reproductores y a una mayor esperanza de vida para los

organismos que integran la "cohorte" de 1981.

En el Verano de 1982, el total de los ejemplares de la población se encuentra reproductivamente activo; un 91% de las hembras presenta estados de lactancia-con embrión, lactancia-receptivas y lactancia, por lo que la adición de los juveniles sobrevivientes de este período, determina un pico poblacional durante el Otoño de 1982.

La disminución observada durante el Invierno de 1982, la Primavera y el Verano de 1983, se debe a una baja proporción de reproductores, porque después del pico se registra un 86% de machos y un 48% de hembras inactivas, aunados a un valor de cero en la sobrevivencia de juveniles durante el Invierno y la Primavera y del 22% para el Verano, así como porcentajes de permanencia menores al 35% para ambos sexos.

ESTRUCTURA POR EDADES.

La presencia de juveniles y subadultos durante los tres primeros años del estudio, desde finales de la Primavera a finales del Otoño, constituyen una respuesta constante al patrón reproductivo de Primavera-Verano e inicios de Otoño.

La ausencia de ejemplares inmaduros durante los Inviernos de 1979, 1980, 1981 y 1982, corroboran la probable influencia de las temperaturas extremas durante estos períodos.

El registro de juveniles y subadultos durante el Invierno de 1983 y la Primavera de 1984, está relacionado a un aumento de adultos activos y a una mayor sobrevivencia de ejemplares juveniles. Esto podría indicar una estación invernal más benéfica, porque en los dos últimos años no hubo nevadas en la región del Ajusco.

Davis y Russell (op. cit.) colectan ejemplares inmaduros durante los meses de Julio y Agosto. Ramírez (1969), registra juveniles de Julio a Noviembre. Martín y Alvarez (1982) indican que en cautividad Neotomodon a. alstoni presenta nacimientos durante todo el año a excepción de Noviembre.

TASA SEXUAL.

El total de ejemplares marcados indica una tasa sexual de 1:1 y las diferencias observadas por colecta no fueron significativas.

Nuestras observaciones indican una menor captura de machos para algunas colectas de Verano. Durante todo el período de estudio, aunque el estadístico X^2 no indica diferencias significativas, esta variabilidad en la proporción sexual de la población seguramente influye en el comportamiento reproductor y en la densidad poblacional.

Sánchez C. (1980) observa una menor proporción de machos para el período húmedo de 1978, y obtiene diferencias significativas, trabajando con la especie en la misma área de estudio del presente trabajo.

Considero que estas diferencias se deben a una mayor mortalidad, como uno de los efectos debidos a un mayor período de muestreo y manejo prolongado (10 días de captura) aunado al comportamiento de los ejemplares durante la época reproductiva, que se manifiesta en mayores desplazamientos de los machos y menor probabilidad de captura dentro del cuadrante, así como menor movilidad y mayor probabilidad de captura de las hembras.

Galindo y Krebs (1987), trabajando con P. maniculatus indican que un 90% de los movimientos de adultos ocurren en época reproductiva y que el 85% de las hembras pasan mayor tiempo como residentes.

Stickel (1968), indica mayores desplazamientos para los machos de diferentes especies del género Peromyscus.

Terman y Sassaman (1966) reportan mayor número de machos en nacimientos ocurridos en condiciones de laboratorio para P. maniculatus bairdii, obteniendo diferencias significativas. Goundie y Vessey (1986) indican una tasa sexual de 1:1 para P. maniculatus y Wolff y Durr (1986), señalan también una relación 1:1 para P. leucopus.

REPRODUCCION.

El comportamiento reproductivo de Neotomodon a. alstoni con máxima actividad durante Primavera-Verano en los diferentes años de estudio, sugiere patrones reproductores predecibles en respuesta a ambientes predecibles, notándose que la tasa sexual, la tasa neta de reproducción y los períodos de preñez no varían considerablemente para las diferentes "cohortes" aunque las variaciones estacionales sean aparentes. Ritmos estacionales en la reproducción pueden resultar de una variedad de factores incluyendo: fotoperíodo, temperatura, deshidratación, nutrición y señales químicas, además de diferencias fenotípicas y genotípicas entre individuos (Keller, 1985).

Analizando los estados reproductivos de las hembras, en relación a la densidad poblacional, observamos de la fase mínima al incremento y alcance del pico, un aumento considerable de preñez y lactancia, así como una mayor proporción de estados lactantes-receptivos y lactantes-con embrión. Un aumento de inactivas durante el Invierno de la declinación y un 100% de actividad reproductiva al iniciarse un nuevo período Primavera Verano 1983, y posteriormente casi un 50% de inactivas, en relación al período invernal.

La escasa proporción de ejemplares inactivos durante el Invierno anterior al Pico poblacional es una estrategia que ha sido señalada como característica para microtininos (Keller, op.cit.).

Lo anterior determina una estrategia facultativa con reconocimiento de señales del ambiente, que regulan el principio, duración y extensión del período reproductivo. Stoddart (1979)

señala que en general las especies que viven en ambientes relativamente estables minimizan el riesgo reproductivo de los adultos, haciendo coincidir los períodos de máxima prevalencia de preñez y de lactancia, con las condiciones más favorables, teniendo más de una reproducción por año.

Neotomodon manifiesta este tipo de comportamiento, porque en el área de estudio, las condiciones más favorables en relación a temperatura y humedad se presentan de Abril a Octubre, período húmedo en que las temperaturas son más altas, con fluctuaciones de 3 a 18°C, y con una duración de 12.5 a 13.5 horas luz. Durante este período se favorece el desarrollo de la vegetación y es notorio un aumento en la diversidad de especies animales y vegetales. Asimismo existen suficientes fuentes de alimentación para solucionar la necesidad de un incremento energético ocasionado por el período reproductor, y por otra parte se asegura una mayor sobrevivencia.

En cambio, durante los períodos invernales la variación de temperatura es más amplia (-7 a 15°C), pudiendose presentar heladas y nevadas, con menor duración de horas luz, condiciones que disminuyen la productividad del área. Sadleir (1969), indica que la acción de la temperatura es mediada por el fotoperíodo y afecta la espermatogénesis.

La acción conjunta de los factores ambientales antes señalados, aparentemente origina en los machos de Neotomodon una mayor sensibilidad de respuesta postinvernal, para el inicio (Primavera) y continuidad (Verano, inicios de Otoño) y disminución o término (Invierno) de la actividad reproductiva. Manifestándose un patrón reproductivo poliestro continuo en los años más favorables, y en los más extremos un patrón poliestro estacional.

Davis (1944) indica actividad reproductiva de Junio a Septiembre. Martin (1967), Martin y Alvarez (1982) y Olivera (1986) en condiciones de cautividad señalan que la especie se reproduce durante todo el año. Martin (op. cit.) obtiene una mayor cantidad de partos de Abril a Septiembre.

Davis y Pollansbee (1945) registran el mayor número de hembras preñadas durante Agosto.

Para varias especies de Peromyscus se registra reproducción alta a partir de la Primavera y a través del Verano, en correlación con los meses de mayor duración de horas luz (MacMillen, 1964), (Banks, 1967).

Para P. maniculatus, Golley (1962), Beer y MacLeod (1966) Sadleir (1974) y Fairbain (1977), señalan un período reproductor de Primavera a Otoño. Merritt y Merritt (1982) indican actividad de Marzo a Septiembre, con máximos en Mayo y Agosto.

En P. leucopus se ha observado un período reproductor de Primavera a Otoño (Nicholson, 1941). Para esta especie Rintzmaa et. al. (1976) indican máximos en Primavera-Verano, con poca actividad a la mitad del Verano.

En Neotomodon alstoni, como en otras especies de mamíferos se presentan estros postpartum, condición más frecuente en los años de 1981, 1982 y 1983, con relación a las considerables proporciones observadas de hembras en lactancia-con embrión y de hembras en lactancia-receptivas. La manifestación de estro postpartum favorece un mayor éxito reproductivo.

Esta condición ha sido señalada para varias especies del género Peromyscus, que habitan áreas templadas y tropicales: para P. leucopus por Svihla (1932); P. maniculatus gracilis por Beer (1957); P. perfulvus por Helm et al. (1971); P. melanocarpus y P. mexicanus por Rickart (1977).

SOBREVIVENCIA Y/O TASA DE PERMANENCIA Y LONGEVIDAD.

Las mayores tasas de permanencia obtenidas durante los periodos de Otoño, Primavera y Verano, estan probablemente relacionadas a condiciones óptimas para obtención de refugio y alimento. Las bajas tasas de permanencia observadas en los ejemplares marcados en Invierno, probablemente se relacionen a una competencia por espacio y alimento con los individuos ya establecidos en el área. Por lo que éstos se vean obligados a ocupar microhabitats menos favorables, que ocasionan un aumento en la mortalidad, por efecto de factores climáticos o por la acción de depredadores, o bien emigren del área de estudio en busca de otros sitios.

La alta permanencia de algunos ejemplares marcados en Invierno, parece indicar que éstos son individuos dominantes ó con mayores características de adaptación, que puedan reproducirse y favorecer a la población residente. Los emigrantes que logren sobrevivir, tendran oportunidad de una posible recolonización del área, por ausencia de competidores, o mayor disponibilidad de refugios en periodos de baja densidad, o bien, funcionaran como dispersores en areas menos ventajosas.

Las bajas tasas de permanencia registradas para ambos sexos durante el Verano de 1982, puede deberse a una competencia más acentuada por espacio durante el periodo reproductivo, y a un aumento en la densidad poblacional. Este periodo antecede a el máximo observado para el Otoño.

Durante esta estación, Verano 1982, no obstante que el .95 de los machos y el .64 de las hembras marcadas, desaparecen del área, los adultos activos presentes en el Otoño e Invierno de 1982 y durante la Primavera de 1983, favorecen un incremento en

el número de ejemplares para el Otoño de 1983 (60%) debido a la presencia de una nueva generación de individuos inmaduros, sobrevivientes del periodo reproductor. de Verano.

En general la mayor permanencia observada para las hembras, puede estar relacionada a condiciones reproductivas, considerando la posibilidad de actividad durante casi todo el año.

Porcentajes de permanencia similares en hembras y machos de más de 120 días (40.95 y 45.28 respectivamente), indican ejemplares residentes.

Considerando a los ejemplares juveniles con una edad de 25-35 días, y a los subadultos con 35-60 días, al momento de su captura, de acuerdo a las observaciones de pelaje señaladas por Martín et al (op cit.). Podemos señalar que los individuos más longevos encontrados en la población, presentan una edad máxima superior a 960 y menor a 1000 días para ambos sexos. Martín (1967), registra un ejemplar de 526 días.

Las diferencias observadas en la permanencia de hembras y machos, probablemente se relacionen a un comportamiento similar al observado para P. maniculatus por Mihok (1979), en donde la unidad básica de la población consiste de un macho maduro, pocas hembras maduras y algunos jóvenes. Los machos maduros tienden a excluir otros machos adultos de su área, mientras que las hembras preñadas permiten a otros ratones, especialmente hembras, establecerse dentro de su área de actividad.

Asimismo, los machos inmaduros de Peromyscus permanecen en el ámbito hogareño de sus padres hasta el periodo de dispersión,

que precede o coincide con la madurez sexual (Stickel (op cit.).

Datos de permanencia han sido citados para algunas especies de Peromyscus: McCabe y Blanchard (1950), señalan una permanencia de 152 días para P. m. gambelli, de 190 días para P. truei y de 275 para P. californicus. M'Closkey (1972), indica 97 días para P. maniculatus y 165 días para P. eremicus. Miller y Getz (1977) citan una permanencia de 99 días para P. leucopus en bosque de pino.

SOBREVIVENCIA DE JUVENILES.

Los valores de sobrevivencia calculados para los juveniles del periodo de Otoño de 1979, disminuyen a cero a finales de la estación, y concuerdan con la disminución observada en la densidad poblacional.

Para finales de la Primavera y durante el Verano de 1980, como había señalado en la parte de Densidad, se presenta un reemplazamiento generacional, por lo que la población esta principalmente constituida por los sobrevivientes nacidos durante los inicios de la Primavera. El porcentaje de sobrevivientes obtenido para este periodo y al iniciar el Verano, constituyen la generación de adultos para el Otoño de 1980.

A partir de la Primavera de 1981 hasta el Otoño de 1982, podemos observar considerables aumentos en el porcentaje de sobrevivencia de los juveniles, lo que determina un aumento paulatino en la densidad poblacional.

La ausencia de juveniles durante el Invierno de 1982 y la Primavera de 1983, se relaciona a una disminución en la proporción

de adultos activos durante el Otoño, y a una sobrevivencia de cero para ejemplares de esa edad durante los meses invernales de 1982 y en la Primavera de 1983.

DEMOGRAFIA.

Ya que las "cohortes" elegidas se constituyen en los períodos de Otoño, los valores de los parámetros de sobrevivencia, esperanza de vida y mortalidad, reflejan en parte los efectos de los inmediatos períodos invernales.

La sobrevivencia en las hembras presenta una notoria disminución hacia los 195 días, mientras que en los machos ésta se manifiesta en los primeros 100 días; que corresponderían al período invernal, posteriormente se presentan valores menores al 50%, cercanos a los 250 días; período que corresponde a la Primavera y a un aumento de actividad, en donde los ejemplares adultos presentan mayores desplazamientos (Canela, 1981), particularmente los machos, los cuales manifiestan mayor riesgo a depredación. Asimismo, se observan valores bajos de esperanza de vida de los machos, y valores ligeramente mayores en las hembras, para dichos períodos, en relación a la disminución de la sobrevivencia.

La esperanza de vida de las "cohortes" muestra diferencias notables, obteniéndose los valores más altos para la "cohorte" de 1981, lo que determina un mayor número de ejemplares activos y aumenta el éxito reproductivo durante ese período, que corresponde a la fase de incremento del ciclo multianual.

En general las tasas de mortalidad son mayores en los machos que en las hembras, sin embargo éstas fluctúan de manera

irregular, lo que sugiere factores de mortalidad diversos, entre los que podemos citar: menores fuentes de alimentación, clima severo y aumento de depredación, en parte originado por disminución de cobertura vegetal durante los períodos más desfavorables.

Con base en las observaciones de mortalidad, podemos señalar que al igual que otras especies de roedores, más del 50% de los adultos de Neotomodon a. alstoni no sobrepasa el año de vida.

Snyder (1956) indica que el 50% de la población de P. leucopus presenta una sobrevivencia de 150 días y sólo el 15.8% alcanza 365 días. Pearson (1953) cita una sobrevivencia después de alcanzar el estado adulto, de 100 días para P. gossypinus y de 90 días para P. nuttali. Beer y MacLeod (op. cit.) citan mayor mortalidad en nachos de P. maniculatus bairdii. Terman (1968) indica que el 94 al 99% de P. maniculatus no sobreviven más de un año.

Las tasas netas de reproducción R_0 obtenidas para las "cohortes" de 1979, corresponden a una disminución notable en la densidad de la población, y por ende en el número de adultos activos, una vez que ésta se recupera y tiende a aumentar, se manifiesta una cierta estabilidad en relación a una R_0 similar para 1980, 1981 y 1982.

Las tasas de incremento de la población " r_s ", son bajas en comparación a las obtenidas por Dunniere (1960) para P. maniculatus en sistemas agrícolas ($r=.172$); y por French y Kaaz (1968) para P. m. sonoriensis en condiciones experimentales ($r=.3134$) y para las que cita Sánchez H. (op. cit.) para Microtus mexicanus en condiciones urbanas ($r=.077$). Y son notablemente mayores a la observada por Sánchez C. (op. cit.) durante el año de 1978 para Neotomodon alstoni ($r=-.024$) en la misma área de estudio.

Asimismo, los valores del tiempo medio de vida de las "cohortes" son menores a las citadas por French y Kaaz (op. cit.) (T=410 días), para P. n. sonoriensis, y notablemente mayores a las citadas por Sánchez H. (op. cit.) (T=30 a 69.5 días), para cuatro cohortes de Microtus n. mexicanus obtenidas durante un ciclo poblacional.

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE Reithrodontomys m. saturatus

Las variaciones observadas en la densidad de Reithrodontomys megalotis, en relación a la presencia de ejemplares juveniles y subadultos, sugiere una permanencia de estos individuos, a excepción del Otoño de 1979. Sin embargo la alta proporción de ejemplares capturados solo una vez, indica que la mayor parte de la población esta constituida por migrantes. M'Closkey (op.cit.) observa proporciones considerables de inmigrantes en poblaciones de esta especie en California. Asimismo, grandes fluctuaciones en densidad son citadas para la especie por Whitford (op.cit.) y Meserve (1976).

La presencia de ejemplares juveniles y subadultos en los períodos de Otoño, Invierno y Primavera concuerdan con la actividad reproductiva observada durante Primavera, Verano y Otoño. El patrón observado es similar al señalado por Webster y Jones (1982) para la especie, además estos autores indican que Reithrodontomys n. saturatus puede reproducirse durante todo el año en las regiones más cálidas de su rango geográfico.

La mayor proporción de machos encontrados en la población, concuerda con las observaciones de Fisler (1971) para el género, y con las de Sánchez C. (op.cit.) hechas para la especie en 1978, en la misma área de estudio.

Blaustein (1981) considera esta especie como "fugitiva" y señala que coloniza áreas que se encuentran desocupadas por sus competidores potenciales, mostrando constantes movimientos de reacondo.

Considero que este tipo de comportamiento puede deberse a una variación en preferencias alimenticias en tiempo y espacio, y evita interacciones competitivas.

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE Peromyscus maniculatus labecula.

Los aumentos observados en la densidad poblacional de esta especie se relacionan parcialmente a la presencia de ejemplares inmaduros durante los períodos invernales de 1979 y 1980.

El escaso número de individuos inmaduros, puede deberse a que éstos constituyan la porción de emigrantes. King (1968) señala que el 50% de los jóvenes y recién adultos de Peromyscus son transeúntes. Asimismo, factores sociales como los señalados por Savidge (1974), Dewsbury (1984) y Wolff (1985) favorecen una dispersión a edades tempranas.

La tasa sexual observada, coincide con la relación 1:1 señalada para la especie por Wolff y Durr (op. cit.) y con la citada por Sánchez C. (op. cit.) durante el período seco de 1978, para la especie en la misma área de estudio.

La actividad reproductiva registrada de Otoño a Primavera coincide con los datos de Davis y Russell (op. cit.), quién encuentra indicios de reproducción en Julio y Agosto.

De acuerdo con Rojas (op. cit.), P. m. labecula muestra una marcada preferencia por la Pradera, utilizando secundaria-mente el Zacatonal.

Baker (1968) señala una gran diversidad de habitats para la especie y la posibilidad de invasión de áreas desocupadas.

La presencia de esta especie sólo en el período seco del año, obedece a una discriminación en el gradiente de humedad y temperatura observado para la especie. Fuertes precipitaciones en áreas abiertas, limitan notablemente la actividad de este

roedor, ya que si su pelaje se humedeca, aparentemente pierden la capacidad de mantener su temperatura corporal (Falls, 1968). Por otra parte, la actividad de P. maniculatus se incrementa a temperaturas intermedias.

Tales condiciones, así como la posibilidad de alimentación de una gran diversidad de semillas, frutos e invertebrados, especialmente durante la estación reproductora, amplian el nicho de la especie y posiblemente la hacen independiente de cualquier tipo de interacción (Baker, 1971).

Los bajos porcentajes de permanencia registrados, reflejan la plasticidad de la especie para colonizar habitats con condiciones más adecuadas. La temperatura y la humedad han sido considerados como factores significativos en la distribución de las especies y subespecies del género Peromyscus (King, 1968).

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL DE Microtus m. mexicanus

Las características de inmigrantes de los individuos de esta especie, se manifiesta claramente, al observar la irregularidad de su registro en diferentes estaciones del año y su baja permanencia en el área durante el período de estudio.

Las condiciones reproductivas observadas en los ejemplares, coinciden con un patrón poliestro continuo, señalado para la especie por Vazquez et. al. (1982) y Sánchez, H. (1981).

Rojas (1984) señala para Microtus una preferencia de microhabitat de Zacatonal y Pradera, sitios en donde puede desarrollarse una cubierta herbácea, ya que estos organismos se alimentan de hojas, tallos y raíces (Villa, 1953).

Los hábitos de alimentación, actividad diurna (Sánchez, H. et. al. 1981) y escasa captura de esta especie, sugieren una ausencia de interacción con las demás especies de la comunidad.

SUMARIO Y CONCLUSIONES

Con base en éste estudio, se determina a la comunidad de roedores del Ajusco como estable, considerando el comportamiento de densidad, dominancia y composición de especies. Neotomodon a. alstoni mantiene una estabilidad global con densidad moderada y sobreposición de generaciones discreta.

La comunidad presenta una diversidad baja, con dominancia de Neotomodon, como resultado de un desplazamiento evolutivo de caracteres. Las características del habitat y el comportamiento poblacional de esta especie, sugieren una dominancia en el Zacatonal, con tolerancia hacia sus individuos inmaduros, evitando interacción competitiva con las demás especies y a su vez entre éstas, por diferencias en tipo de alimentación, tamaño, horario de actividad y tasas de permanencia bajas en habitats similares, o bien, por cambios o ausencias estacionales en relación a las condiciones del habitat.

La estructura trófica de la comunidad esta constituida por tres herbívoros: Neotomodon a. alstoni, Reithrodontomys m. saturatus y Microtus m. mexicanus, con diferencias específicas en microhabitat, tamaño, actividad, hábitos alimentarios y dispersión; y por Peromyscus maniculatus, especie comedora de semillas con una amplia gama de fuentes de alimento y notables diferencias en comportamiento, características que evitan competencia interespecífica.

La vegetación en el cuadrante de estudio favorece el microhabitat de Neotomodon, en relación a una mayor área cubierta por Zacatonal y ecotono Bosque-Zacatonal, y limita la distribución y número de las otras especies con preferencias de habitat de Pradera y Bosque.

Las fluctuaciones en densidad para Neotomodon a. alstoni sugieren un patrón demográfico con variaciones anuales y ciclos multianuales en secuencia, sin diferencias notables entre la densidad del pico cíclico con los máximos anuales.

Los rangos de densidad obtenidos para las diferentes especies, de acuerdo a French et. al. (1975), quedan incluidas en el grupo de las moderadas (30 ind/ha) para Neotomodon, y en el de bajas (7 ind/ha) para Reithrodontomys, Peromyscus y Microtus.

Las características de densidad, discontinuidad de registro y bajas tasas de permanencia observadas, ubican a Reithrodontomys m. saturatus, Peromyscus maniculabus labecula, Microtus m. mexicanus y P. melanotis como transeúntes oportunistas.

El patrón reproductivo poliestro continuo, con máximos en Verano-Otoño y manifestación de estro post-partum, determinado para Neotomodon a. alstoni, sugiere una estrategia facultativa con regulación de inicio, duración y extensión del período reproductivo en respuesta a señales del medio.

Los períodos reproductivos rítmicos, la similitud entre las tasas netas de reproducción y tasas de incremento natural obtenidas para las diferentes "cohortes" de Neotomodon, establecen un comportamiento predecible en un ambiente estable.

Condiciones mínimas extremas de temperatura afectan la sobrevivencia de los ejemplares y modifican el esfuerzo reproductivo de Neotomodon, presentandose una disminución en densidad.

El esfuerzo reproductivo de la población de Neotomodon puede modificarse en relación a factores climáticos y su influencia en la disponibilidad de alimento, principalmente en los meses invernales, así como por variación en la sobrevivencia de los juveniles y en el tiempo medio de vida de las "cohortes".

La concordancia de actividad reproductiva de Neotomodon y Reithrodontomys durante las estaciones de Primavera, Verano y Otoño, y de Peromyscus maniculatus y Neotomodon en el Otoño, Invierno y Primavera, sugiere una considerable diversidad en la productividad para el área de estudio.

El tiempo generacional de las "cohortes" fluctúa entre 203 y 276 días, siendo los valores de sobrevivencia y esperanza de vida menores para los machos. De manera general más del 50% de la población de Neotomodon no sobrepasa el año de edad.

En períodos favorables (Primavera, Verano, Otoño) la mayor sobrevivencia de juveniles conlleva a un mayor reclutamiento de individuos, que formarán parte de la población. Es en estos períodos donde se aprecia un aumento en densidad, conservándose un tamaño poblacional moderado.

La presencia ocasional de P. melanotis sugiere nichos disponibles para la especie en el Bosque, ya que este habitat presenta la menor preferencia por Neotomodon y no es ocupado por las demás especies.

Para las especies de la comunidad, objeto de este estudio, los resultados obtenidos constituyen el primer aporte sobre su dinámica poblacional, cumpliéndose los objetivos propuestos.

Se plantea la necesidad de desarrollar investigación en tópicos de nicho ecológico y comportamiento social, para establecer adecuadamente la estructura y organización de la comunidad.

A P P E N D I C E

TABLA 1 Número y Densidad Relativa de las especies que constituyen la comunidad de roedores.

COL.	EST./AÑO	NUM. TOTAL	<u>N. a. alstoni</u> % (Sp. 1)	<u>R. m. saturatus</u> % (Sp. 2)	<u>P. m. labecula</u> % (Sp. 3)	<u>M. m. mexicanus</u> % (Sp. 4)	<u>P. melanotis</u> % (Sp. 5)
1	Otoño 79	44	72.73	20.45	6.82	----	----
2	Otoño 79	46	86.96	13.04	----	----	----
3	Otoño 79	53	86.79	7.55	5.66	----	----
4	Otoño 79	50	80.0	10.0	10.0	----	----
5	Otoño 79	51	88.24	9.80	1.96	----	----
6	Inv. 79	51	82.35	9.80	5.88	2.08	----
7	Inv. 79	28	85.71	3.57	10.71	----	----
8	Inv. 79	23	78.26	----	17.39	4.35	----
9	Inv. 79	36	75.0	2.78	19.44	2.78	----
10	Inv. 79	21	85.71	----	4.76	9.52	----
11	Prim. 80	26	76.92	9.52	11.54	3.85	----
12	Prim. 80	41	90.24	----	7.32	2.44	----
13	Prim. 80	34	94.12	2.94	2.94	----	----
14	Prim. 80	24	95.83	4.17	----	----	----
15	Ver. 80	25	96.0	4.0	----	----	----
16	Ver. 80	16	100.0	----	----	----	----
17	Ver. 80	19	100.0	----	----	----	----
18	Ver. 80	26	96.15	3.85	----	----	----
19	Otoño 80	33	84.85	15.15	----	----	----
20	Otoño 80	36	94.44	----	5.56	----	----
21	Otoño 80	39	94.87	2.56	2.56	----	----
22	Otoño 80	46	93.48	----	6.52	----	----
23	Inv. 80	27	85.18	7.41	7.41	----	----
24	Inv. 80	38	73.68	7.89	18.42	----	----
25	Inv. 80	35	80.0	6.52	8.57	2.86	----
26	Inv. 80	41	82.93	7.32	7.32	2.44	----

Continuación Tabla 1.

COL.	EST./AÑO	NUM. TOTAL	<u>N. a. alstoni</u> % (Sp. 1)	<u>R. m. saturatus</u> % (Sp. 2)	<u>P. m. labecula</u> % (Sp. 3)	<u>M. m. mexicanus</u> % (Sp. 4)	<u>P. melanotis</u> % (Sp. 5)
27	Prim. 81	37	89.19	2.70	5.40	2.70	----
28	Prim. 81	48	91.67	6.25	2.08	----	----
29	Prim. 81	35	88.57	8.57	2.86	----	----
30	Ver. 81	46	89.13	8.70	2.17	----	----
31	Ver. 81	43	93.02	6.98	----	----	----
32	Ver. 81	47	93.62	6.38	----	----	----
33	Ver. 81	43	93.02	6.98	----	----	----
34	Otoño 81	49	77.55	14.28	8.16	----	----
35	Inv. 81	45	86.66	8.89	4.44	----	----
36	Prim. 82	61	78.69	11.48	9.84	----	----
37	Hrim. 82	50	82.0	6.0	12.0	----	----
38	Ver. 82	37	100.0	----	----	----	----
39	Ver. 82	46	100.0	----	----	----	----
40	Otoño 82	76	85.52	5.26	7.89	1.32	----
41	Inv. 82	54	90.74	1.85	5.56	1.85	----
42	Prim. 83	60	78.33	8.33	8.33	5.0	----
43	Prim. 83	49	77.55	8.16	6.12	8.16	----
44	Ver. 83	45	75.56	20.0	2.22	----	2.22
45	Ver. 83	33	87.88	9.09	----	----	3.03
46	Otoño 83	41	85.36	4.88	9.76	----	----
47	Inv. 83	56	83.93	7.14	3.57	5.36	----
48	Prim. 84	45	77.78	6.67	----	15.56	----
49	Prim. 84	44	79.55	13.64	4.55	2.77	----

TABLA 2. Tasa sexual de Neotomodon a. alstoni

COLECTA	H	M	PX ²	COLECTA	H	M	PX ²
1	1:1.13		.75	26	1:1.18		.75
2	1:0.90		.75	27	1:1.26		.50
3	1:1.4		.25	28	1:1		
4	1:1.2		.50	29	1:0.82		.75
5	1:1.36		.50	30	1:0.57		.10
6	1:1.38		.50	31	1:0.81		.50
7	1:1.18		.75	32	1:0.76		.50
8	1:0.72		.50	33	1:1.1		.75
9	1:1.33		.50	34	1:1		
10	1:1.2		.75	35	1:0.95		.90
11	1:1.33		.75	36	1:0.71		.25
12	1:0.90		.75	37	1:0.95		.75
13	1:1			38	1:0.54		.10
14	1:1.3		.50	39	1:0.76		.50
15	1:0.84		.75	40	1:0.75		.50
16	1:0.60		.50	41	1:0.96		.90
17	1:0.90		.90	42	1:0.88		.75
18	1:0.56		.25	43	1:0.90		.75
19	1:1			44	1:1		
20	1:0.70		.50	45	1:0.76		.50
21	1:0.95		.75	46	1:0.56		.10
22	1:1.15		.75	47	1:2.4		.025
23	1:1.87		.25	48	1:1.69		.25
24	1:1.54		.50	49	1:1.18		.50
25	1:1.63		.25				

TABLA 3. Tasa de permanencia de hembras de N. a. alstoni por estación del año.

Días después de la 1 ^o . captura	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I
	79 (38)	79 (4)	80 (13)	80 (14)	80 (15)	80 (5)	81 (12)	81 (16)	81 (8)	81 (10)
30	.71	.25	.61	.85	.86	.60	.66	.56	.87	.80
60	.55	.25	.30	.64	.73	.60	.58	.43	.62	.80
120	.42	.25	.30	.50	.60	.60	.41	.31	.50	.60
210	.34	.00	.23	.42	.40	.40	.08	.25	.50	.50
300	.23		.15	.28	.40	.40	.08	.18	.37	.30
390	.10		.15	.21	.26	.40	.08	.12	.25	.10
510	.07		.15	.07	.20	.40	.08	.12	.12	.10
600	.07		.15	.00	.20	.40	.08	.06	.00	.00
690	.05		.00		.20	.20	.08	.06		
780	.05				.13	.00	.00	.00		
870	.05				.13					
960	.00				.06					

() Núm. de ejemplares marcados.

Letra y subíndice indica las estaciones y el año de observación.

Continuación Tabla 3.

Días después de la 1o. captura	P 82 (13)	V 82 (12)	O 82 (23)	I 82 (2)	P 83 (12)	V 83 (13)
30	.69	.16	.73	.00	.25	.46
60	.53	.08	.52		.25	.38
120	.38	.08	.52		.16	.38
210	.23	.00	.30		.16	.23
300	.15		.21		.00	
390	.15		.08			
500	.07		.08			
600	.07		.00			

() Núm. de ejemplares marcados.

Letra y subíndice indica las estaciones y el año de observación.

TABLA 4. Tasa de permanencia de machos de N. a. alstoni por estación del año.

Días después de la 1o. captura	O 79 (40)	I 79 (5)	P 80 (13)	V 80 (7)	O 80 (21)	I 80 (7)	P 81 (6)	V 81 (12)	O 81 (10)	I 81 (8)
30	.75	.80	.84	.71	.90	.85	.66	.75	.50	.50
60	.70	.60	.61	.57	.90	.71	.33	.50	.30	.37
120	.52	.60	.46	.57	.71	.71	.33	.41	.30	.37
210	.32	.00	.46	.42	.42	.57	.33	.33	.20	.25
300	.22		.30	.28	.19	.28	.00	.16	.20	.25
390	.10		.30	.14	.19	.00		.00	.20	.25
510	.02		.30	.00	.00				.10	.25
600	.00		.23						.00	.25
690			.07							.25
780			.07							.00

() Núm. de ejemplares marcados.

Letra y subíndice indica las estaciones y el año de observación.

Continuación Tabla 4.

Días después de la 1 ^a captura	P 82 (13)	V 82 (17)	O 82 (21)	I 82 (5)	P 83 (11)	V 83 (16)
30	.53	.05	.76	.40	.27	.37
60	.23	.00	.76	.40	.27	.31
120	.07		.57	.40	.27	.31
210	.00		.33	.40	.18	
300			.14	.40		
390			.14			
510			.09			
600			.00			

() Núm. de ejemplares marcados.

Letra y subíndice indica las estaciones y el año.

TABLA 5. Porcentaje de sobrevivientes de Neotomodon alstoni alstoni

		DIAS DESPUES DE LA PRIMERA CAPTURA											
		30	60	120	210	300	390	510	600	690	780	870	
HEMERAS	#	210	63.33	53.33	40.95	28.09	20,0	15.23	8,57	6,19	3.80	2.38	1,9
Longevidad máxima 980 días													
MACHOS	#	212	51.88	48.58	45.28	28.30	15.56	8,96	4.24	1.41	1.41	0.47	
Longevidad máxima 869 días													

TABLA 6. Sobrevivencia de juveniles de N. a. alstoni.

COL.	EST/AÑO	# HEMBRAS C/E ó LACTANTES	# JUVENILES ESPERADOS	# JUVENILES OBSERVADOS	% SOBREVIVENCIA
1	O 1979	12			
2	O	7	33.0	1	3.03
3	O	7	19.2	9	46.75
4	O	4	19.2	5	25.97
5	O	2	11.0	0	0.0
6	I	2	5.5	0	0.0
7	I	1	5.5	0	0.0
8	I	3	2.7	0	0.0
9	I	5	8.2	0	0.0
10	I	2	13.7	0	0.0
11	P 1980	2	5.5	0	0.0
12	P	8	5.5	0	0.0
13	P	10	22.0	0	0.0
14	P	8	27.5	1	3.63
15	V	9	22.0	2	9.09
16	V	6	24.7	1	4.04
17	V	6	16.5	0	0.0
18	V	7	16.5	4	24.24
19	O	9	19.2	0	0.0
20	O	8	24.7	2	8.08
21	O	9	22.0	0	0.0
22	O	9	24.7	0	0.0
23	I	2	24.7	0	0.0
24	I	4	5.5	0	0.0
25	I	3	11.0	0	0.0
26	I	7	8.2	0	0.0

Continuación Tabla 6.

COL.	EST/AÑO	# HEMBRAS C/E ó LACTANTES	# JUVENILES ESPERADOS	# JUVENILES OBSERVADOS	% SOBREVIVENCIA
27	P 1981	11	19.2	0	0.0
28	P	16	30.25	0	0.0
29	P	12	44.0	3	6.81
30	V	17	33.0	0	0.0
31	V	13	49.5	3	6.06
32	V	17	35.7	1	2.79
33	O	17	46.7	4	8.55
34	O	10	46.7	4	8.55
35	I	14	27.5	0	0.0
36	P 1982	16	38.5	1	2.59
37	P	15	44.0	0	0.0
38	V	20	41.2	4	9.69
39	V	11	55.0	9	16.36
40	O	19	30.2	7	23.14
41	I	9	52.2	0	0.0
42	P 1983	18	24.7	0	0.0
43	P	7	49.5	0	0.0
44	V	10	19.2	6	31.16
45	V	11	27.5	4	14.54
46	O	10	30.2	6	19.83
47	I	6	27.5	6	21.81
48	P 1984	3	16.5	4	24.24
49	P	6	8.2	5	60.60

TABLA 7. Tabla de vida "cohorte" natural, Otoño 1979.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)
25	30	100.00	16.67	.1667	91.66	629.82	157.45
50	25	83.33	13.33	.1599	76.66	538.16	161.45
75	21	70.0	6.67	.0952	66.66	461.5	164.82
100	19	63.33	16.67	.2632	54.99	394.84	155.86
125	14	46.66	3.33	.0713	44.99	339.85	182.08
150	13	43.33	6.67	.1539	39.99	294.86	170.12
175	11	36.66	0.00	.0000	36.66	254.87	173.80
200	11	36.66	0.00	.0000	36.66	218.21	148.80
225	11	36.66	10.0	.2727	31.66	181.55	123.80
250	8	26.66	3.33	.1249	24.99	149.89	140.55
275	7	23.33	3.33	.1427	21.66	124.9	133.84
300	6	20.0	3.34	.167	18.33	103.24	129.05
325	5	16.66	3.34	.2004	11.66	84.91	127.41
350	4	13.32	6.66	.50	13.32	73.25	137.48
375	2	6.66	0.00	.0000	6.66	59.93	224.96
400	2	6.66	0.00	.0000	6.66	53.27	199.96
425	2	6.66	0.00	.0000	6.66	46.61	174.96

Continuación Tabla 7.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)
450	2	6.66	0.00	.0000	6.66	39.95	149.96
475	2	6.66	0.00	.0000	6.66	33.29	124.96
500	2	6.66	0.00	.0000	6.66	26.63	99.96
525	2	6.66	0.00	.0000	6.66	19.97	74.96
550	2	6.66	3.33	.50	4.99	13.31	49.96
575	1	3.33	0.00	.0000	3.33	8.32	62.46
600	1	3.33	0.00	.0000	3.33	4.99	37.46
625	1	3.33	3.33	1.00	1.66	1.66	12.46

TABLA 7.1 Tabla de vida para hembras "cohorte" natural, Otoño 1979

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)	m_x	$x l_x m_x$
25	14	100.00	14.29	.1429	92.85	748.09	187.02	.0000	0.00
50	12	85.71	21.43	.2500	74.99	655.24	191.12	.0000	0.00
75	9	64.28	7.14	.1110	60.71	580.25	225.67	.0000	0.00
100	8	57.14	0.00	.0000	57.14	519.54	227.31	.1718	1104.37
125	8	57.14	7.14	.1249	53.57	462.4	202.31	.1718	1349.78
150	7	50.00	0.00	.0000	50.0	408.83	204.41	.1964	1595.75
175	7	50.00	0.00	.0000	50.0	358.83	179.41	.1964	1841.25
200	7	50.00	0.00	.0000	50.0	308.83	154.41	.1964	2086.75
225	7	50.00	14.29	.2858	42.85	258.83	129.41	.3928	4664.5
250	5	35.71	0.00	.0000	35.71	215.98	151.20	.55	5155.63
275	5	35.71	7.14	.1999	32.14	180.27	126.20	.55	5646.64
300	4	28.57	7.15	.2502	24.99	148.13	129.62	.6875	6138.08
325	3	21.42	10.71	.50	16.06	123.14	143.72	.0000	0.00
350	2	10.71	0.00	.0000	10.71	107.08	249.95	.6875	2669.13
375	2	10.71	0.00	.0000	10.71	96.37	224.95	.0000	0.00
400	2	10.71	0.00	.0000	10.71	85.66	199.95	.0000	0.00
425	2	10.71	0.00	.0000	10.71	74.95	174.95	.0000	0.00
450	2	10.71	0.00	.0000	10.71	64.24	149.95	1.375	6810.89
475	2	10.71	0.00	.0000	10.71	53.53	124.95	.0000	0.00
500	2	10.71	0.00	.0000	10.71	42.82	99.95	.0000	0.00
525	2	10.71	0.00	.0000	10.71	32.11	74.95	.0000	0.00
550	2	10.71	5.36	.50	8.03	21.4	49.95	.0000	0.00

Continuación Tabla 7.1

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)	m_x	$xl_{x:m_x}$
575	1	5.35	0.00	.0000	5.35	13.37	62.47	1.375	4321.79
600	1	5.35	0.00	.0000	5.35	8.02	37.47	.0000	0.00
625	1	5.35	5.35	1.00	2.67	2.67	12.47	.0000	0.00

TABLA 7.2 Tabla de vida para machos "cohorte" natural, Otoño 1979

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	$e_x(\text{días})$
25	16	100.00	18.75	.1875	90.62	506.22	126.55
50	13	81.25	6.25	.0769	78.12	415.6	127.87
75	12	75.0	6.25	.0833	71.87	337.48	112.49
100	11	68.75	31.25	.4545	53.12	265.61	96.58
125	6	37.5	0.00	.0000	37.5	212.49	141.66
150	6	37.5	12.5	.3333	31.25	174.99	116.66
175	4	25.0	0.00	.0000	25.0	143.74	143.74
200	4	25.0	0.00	.0000	25.0	118.74	118.74
225	4	25.0	0.00	.0000	25.0	93.74	93.74
250	4	25.0	6.25	.25	21.87	68.74	68.74
275	3	18.75	6.25	.3333	15.62	46.87	62.49
300	2	12.5	0.00	.0000	12.5	31.25	62.5
325	2	12.5	0.00	.0000	12.5	18.75	37.5
350	2	12.5	12.5	1.0	6.25	6.25	12.5

TABLA 8 Tabla de vida "cohorte" adultos, Otoño 1979.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)
100	48	100.00	20.84	.2084	89.58	576.94	144.23
125	38	79.16	14.58	.1841	71.87	487.36	153.91
150	31	64.58	8.33	.1289	60.41	415.49	160.84
175	27	56.25	2.09	.0371	55.20	355.08	157.81
200	26	54.16	10.41	.1922	48.95	299.88	138.42
225	21	43.75	4.17	.0953	41.66	250.93	143.38
250	19	39.58	2.09	.0528	38.53	209.27	132.18
275	18	37.49	2.08	.0554	36.45	170.74	113.85
300	17	35.41	4.17	.1177	33.32	134.29	94.81
325	15	31.24	4.16	.1331	29.16	100.97	80.80
350	13	27.08	10.42	.3847	21.87	71.81	66.29
375	8	16.66	6.25	.3751	13.53	49.94	74.93
400	5	10.41	2.08	.1998	9.37	36.41	87.43
425	4	8.33	2.09	.2509	7.28	27.04	81.15
450	3	6.24	2.08	.3333	5.2	19.76	79.16
475	2	4.16	0.00	.0000	4.16	14.56	87.5
500	2	4.16	0.00	.0000	4.16	10.4	62.5
525	2	4.16	2.08	.50	3.12	6.24	37.5
550	1	2.08	0.00	.0000	2.08	3.12	37.5
575	1	2.08	2.08	1.00	1.04	1.04	12.5

TABLA 8.1 Tabla de vida para hembras "cohorte" adultos, Otoño 1979

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)	m_x	$x l_x m_x$
100	23	100.00	17.4	.174	91.3	545.51	136.37	.4184	3661.00
125	19	82.60	21.74	.2631	71.73	454.21	137.47	.2894	2688.75
150	14	60.86	13.04	.2142	54.34	382.48	157.11	.1964	1643.12
175	11	47.82	4.35	.0909	45.64	328.14	171.74	.25	1941.87
200	10	43.47	4.34	.0998	41.3	282.5	162.46	.275	2240.62
225	9	39.13	0.00	.0000	39.13	241.2	154.10	.0000	0.00
250	9	39.13	4.35	.1111	36.95	202.07	129.50	.1527	1417.87
275	8	34.78	4.35	.1250	32.60	165.12	118.68	.1718	1567.12
300	7	30.43	4.35	.1429	28.25	132.52	108.87	.0000	0.00
325	6	26.08	0.00	.0000	26.08	104.27	99.95	.0000	0.00
350	6	26.08	8.69	.3332	21.73	78.19	74.95	.2291	2014.87
375	4	17.39	4.35	.2501	15.21	56.46	81.16	1.031	6496.00
400	3	13.04	4.35	.3335	10.86	41.25	79.08	.4583	2313.37
425	2	8.69	0.00	.0000	8.69	30.39	87.42	.6875	2462.62
450	2	8.69	4.35	.5005	6.51	21.7	62.42	.0000	0.00
475	1	4.34	0.00	.0000	4.34	15.19	87.5	.0000	0.00
500	1	4.34	0.00	.0000	4.34	10.85	62.5	.0000	0.00
525	1	4.34	0.00	.0000	4.34	6.51	37.5	.0000	0.00
550	1	4.34	0.00	1.00	2.17	2.17	12.5	1.375	3203.5

TABLA 8.2 Tabla de vida para machos "cohorte" adultos, Otoño 1979.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)
100	25	100.00	24.00	.240	88.0	602.0	150.5
125	19	76.0	8.0	.1052	72.0	514.0	169.07
150	17	68.0	4.0	.0588	66.0	442.0	162.5
175	16	64.0	0.00	.0000	64.0	376.0	146.87
200	16	64.0	16.0	.25	56.0	312.0	121.87
225	12	48.0	8.0	.1666	44.0	256.0	133.33
250	10	40.0	0.00	.0000	40.0	212.0	132.5
275	10	40.0	0.00	.0000	40.0	172.0	107.5
300	10	40.0	4.0	.10	38.0	132.0	82.5
325	9	36.0	8.0	.2222	32.0	94.0	65.27
350	7	28.0	12.0	.4285	22.0	62.0	55.35
375	4	16.0	8.0	.50	12.0	40.0	62.5
400	2	8.0	0.00	.0000	8.0	28.0	87.5
425	2	8.0	4.0	.50	6.0	20.0	62.5
450	1	4.0	0.00	.0000	4.0	14.0	87.5
475	1	4.0	0.00	.0000	4.0	10.0	62.5
500	1	4.0	0.00	.0000	4.0	6.0	37.5
525	1	4.0	4.0	1.00	2.0	2.0	12.5

TABLA 9 Tabla de vida "cohorte" adultos, Otoño 1980.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)
100	22	100.00	0.00	.0000	100.00	731.72	182.93
125	22	100.00	13.64	.1364	93.18	631.72	157.93
150	19	86.36	4.55	.0526	84.08	538.54	155.89
175	18	81.81	4.54	.0554	79.54	454.46	138.87
200	17	77.27	13.64	.1765	70.45	374.92	121.30
225	14	63.63	0.00	.0000	63.63	304.47	119.62
250	14	63.63	18.18	.2857	54.54	240.84	94.62
275	10	45.45	4.55	.1001	43.17	186.3	102.47
300	9	40.90	4.54	.1110	38.63	143.13	87.48
325	8	36.36	13.64	.3751	29.54	104.5	71.85
350	5	22.72	0.00	.0000	22.72	74.96	82.48
375	5	22.72	4.54	.1998	20.45	52.24	57.48
400	4	18.18	4.54	.2497	15.90	31.79	43.71
425	3	13.63	9.09	.6669	9.08	15.89	29.14
450	1	4.54	0.00	.0000	4.54	6.81	37.5
475	1	4.54	4.54	1.00	2.27	2.27	12.5

TABLA 9.1 Tabla de vida para hembras "cohorte" adultos, Otoño 1980.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)	m_x	$x l_x m_x$
100	9	100.00	0.00	.0000	100.00	661.04	165.26	.6111	5347.12
125	9	100.00	11.12	.1112	94.44	561.04	140.26	.3055	3436.87
150	8	88.88	11.11	.125	83.32	466.6	131.24	.0000	0.00
175	7	77.77	0.00	.0000	77.77	383.28	123.20	.1964	2481.30
200	7	77.77	22.23	.2857	66.66	305.51	114.57	.1964	2863.12
225	5	55.55	0.00	.0000	55.55	238.85	107.49	.0000	0.00
250	5	55.55	22.22	.40	44.44	183.3	82.49	.55	7255.62
275	3	33.33	0.00	.0000	33.33	138.86	104.15	.9166	8019.37
300	3	33.33	0.00	.0000	33.33	105.53	79.15	.0000	0.00
325	3	33.33	11.11	.3333	27.77	72.2	54.15	.9166	9546.87
350	2	22.22	0.00	.0000	22.22	44.43	49.98	.6875	5153.62
375	2	22.22	11.11	.50	16.66	22.21	24.98	.6875	5535.37
400	1	11.11	11.11	1.00	5.55	5.55	12.48	.0000	0.00

TABLA 9.2 Tabla de vida para machos "cohorte" adultos, Otoño 1980.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)
100	13	100.00	0.00	.0000	100.00	780.66	195.16
125	13	100.00	15.4	.154	92.3	680.66	170.16
150	11	84.6	0.00	.0000	84.6	588.36	173.86
175	11	84.6	7.68	.0907	80.76	503.76	148.86
200	10	76.92	7.69	.0999	73.07	423.0	137.48
225	9	69.23	0.00	.0000	69.23	349.93	126.36
250	9	69.23	15.39	.2223	61.53	280.7	101.36
275	7	53.84	7.69	.1428	49.99	219.17	101.76
300	6	46.15	7.69	.1666	42.30	169.18	91.64
325	5	38.46	15.39	.4001	30.76	126.88	82.47
350	3	23.07	0.00	.0000	23.07	96.12	104.16
375	3	23.07	0.00	.0000	23.07	73.05	79.16
400	3	23.07	0.00	.0000	23.07	49.98	54.16
425	3	23.07	15.38	.6666	15.38	26.91	29.16
450	1	7.69	0.00	.0000	7.69	11.53	37.48
475	1	7.69	7.69	1.00	3.84	3.84	12.48

TABLA 10 Tabla de vida "cohorte" adultos, Otoño 1981.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)
75	11	100.00	9.1	.091	95.45	595.38	357.22
135	10	90.90	18.18	.20	81.81	499.93	329.98
195	8	72.72	0.00	.0000	72.72	418.12	344.98
255	8	72.72	18.18	.25	63.63	345.4	284.98
315	6	54.54	0.00	.0000	54.54	281.77	309.97
375	6	54.54	0.00	.0000	54.54	227.23	249.97
435	6	54.54	9.09	.1666	49.99	172.69	189.97
495	5	45.45	9.09	.20	40.90	122.7	161.98
555	4	36.36	9.09	.25	31.81	81.8	134.98
615	3	27.27	9.09	.3333	22.72	49.99	109.98
675	2	18.18	0.00	.0000	18.18	27.27	90.0
735	2	18.18	18.18	1.00	9.09	9.09	30.0

TABLA 10.1 Tabla de vida para hembras "cohorte" adultos 1981.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)	m_x	$x l_x m_x$
75	9	100.00	11.12	.0912	94.44	561.03	336.61	.3055	2291.25
135	8	88.88	22.22	.25	77.77	466.59	314.97	.8593	8018.85
195	6	66.66	0.00	.0000	66.66	388.82	349.97	.4583	5040.75
255	6	66.66	11.11	.1666	61.10	322.16	289.97	.4583	6873.75
315	5	55.55	0.00	.0000	55.55	261.06	281.97	.0000	0.00
375	5	55.55	0.00	.0000	55.55	205.51	221.97	.0000	0.00
435	5	55.55	11.11	.20	49.99	149.96	161.97	.55	12372.75
495	4	44.44	11.11	.25	38.88	99.97	134.97	.6875	14205.75
555	3	33.33	11.11	.3333	27.77	61.09	109.97	.0000	0.00
615	2	22.22	11.11	.50	16.66	33.32	89.97	.0000	0.00
675	1	11.11	0.00	.0000	11.11	16.66	89.97	1.375	9849.15
735	1	11.11	11.11	1.00	5.55	5.55	29.97	.0000	0.00

TABLA 11 Tabla de vida "cohorte" adultos, Otoño 1982.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)
75	24	100.00	0.00	.0000	93.75	374.94	224.96
135	21	87.5	12.5	.1428	77.08	281.19	192.81
195	16	66.66	20.84	.3126	56.24	204.11	183.71
255	11	45.83	20.85	.4545	39.58	147.87	193.58
315	8	33.33	12.5	.3750	29.16	108.29	194.94
375	6	25.0	4.17	.1668	22.91	79.13	189.91
435	5	20.83	0.00	.0000	20.83	56.22	161.93
495	5	20.83	4.17	.2001	18.74	35.39	101.93
555	4	16.66	8.33	.50	12.49	16.65	59.96
615	2	8.33	8.33	1.00	4.16	4.16	29.96

TABLA 11.1 Tabla de vida para hembras "cohorte" adultos, Otoño 1982.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)	m_x	$x l_x m_x$
75	9	100,00	0,00	,0000	100,00	494,39	296,63	,3055	2291,25
135	9	100,00	11,12	,1112	94,44	394,39	236,63	,3055	3207,75
195	8	88,88	33,33	,375	72,21	299,95	202,48	,3437	5039,1
255	5	55,55	11,11	,20	49,99	227,74	245,98	,55	6873,75
315	4	44,44	0,00	,0000	44,44	177,75	232,98	,3437	4351,95
375	4	44,44	11,11	,25	38,88	133,31	179,98	,6875	10539,75
435	3	33,33	0,00	,0000	33,33	94,43	169,99	,4583	6184,35
495	3	33,33	0,00	,0000	33,33	61,1	109,99	,9166	14205,75
555	3	33,33	22,22	,66	22,22	27,77	49,99	,4566	8137,35
615	1	11,11	11,11	1,00	5,55	5,55	29,97	,0000	0,00

TABLA 11.2 Tabla de vida para machos "cohorte" adultos, Otoño 1982.

Días	n_x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x (días)
75	15	100.00	20.0	.2000	90.00	303.28	181.96
135	12	80.00	26.67	.3333	66.66	213.28	159.96
195	8	53.33	13.33	.2499	46.66	146.62	164.95
255	6	40.00	13.34	.3335	33.33	99.96	149.94
315	4	26.66	13.33	.50	19.99	66.63	149.95
375	2	13.33	0.00	.0000	13.33	46.64	209.93
435	2	13.33	0.00	.0000	13.33	33.31	149.93
495	2	13.33	6.67	.50	9.99	19.98	89.93
555	1	6.66	0.00	.0000	6.66	9.99	90.0
615	1	6.66	6.66	1.00	3.33	6.66	30.0

TABLA 12. SOBREVIVENCIA (l_x)

"COHORTE"	SEXO	\bar{X}	S	Co. r.
Natural Otoño, 1979	H	325.0	183.99	-.25
	M	187.5	104.58	-.22
Adultos Otoño, 1979	H	320.58	148.49	-.26
	M	308,33	131.73	-.24
Adultos Otoño, 1980	H	250.0	97.36	-.23
	M	287.5	119.02	-.22
Adultos Otoño, 1981	H	405.0	216.33	-.62
	M	—	—	—
Adultos, Otoño, 1982	H	345.0	181.65	-.55
	M	345.0	181.65	-.67

TABLA 13. Esperanza de vida (e_x)

"COHORTE"	JUVENILES	SUBADULTOS	ADULTOS	e_0
	H 187.02	H 208.39	H 141.36	
Natural Otoño,	M 126.55	M 120.18	M 88.94	132.74
1979	\bar{X} 155.79	\bar{X} 160.94	\bar{X} 130.58	
			H 103.21	
Adultos Otoño,	---	---	M 96.61	102.45
1979			\bar{X} 99.90	
			H 90.23	
Adultos Otoño,	---	---	M 102.85	93.48
1980			\bar{X} 96.54	
			H 201.02	
Adultos Otoño,	---	---	M ---	216.16
1981			H 176.16	
Adultos Otoño,	---	---	M 137.55	153.36
1982			\bar{X} 156.85	

TABLA 14.

"COHORTE"	R_o	r_s	T
Natural Otoño, 1979	1.57	.026	276.21
Adultos Otoño, 1979	1.55	.045	203.77
Adultos Otoño, 1980	2.44	.048	203.11
Adultos Otoño, 1981	2.44	.051	239.99
Adultos Otoño, 1982	2.45	.048	265.59

TABLA 15. Porcentaje de permanencia de Reithrodontomys m. saturatus

		DIAS DESPUES DE LA PRIMERA CAPTURA					
	#	30	60	90	210	255	330
HEMBRAS	24	8.82	5.88	2.94	2.94	---	---
MACHOS	48	10.60	1.51	3.03	1.51	1.51	1.51

TABLA 16 Porcentaje de permanencia de Peromyscus maniculatus labécula.

	#	DIAS DESPUES DE LA PRIMERA CAPTURA				
		30	60	90	180	240
HEMBRAS	36	5.55	11.11	2.77	5.55	----
MACHOS	24	11.42	8.55	2.85	2.85	2.85

L I T E R A T U R A C I T A D A

- Arnold, L.M., L. W. Robbins, R.K. Chesser and J.C. Patton. 1983. Phylogenetic relationships among six species of Reithrodontomys. J. of Mamm. 64(1):128-132.
- Aguirre, A.E. y M. Ulloa. 1982. Mohos que se desarrollan en el estiercol de algunos ratones silvestres de México. Bol. Soc. Mex. Mic. 17:55-66.
- Bailey, B. 1900. Revision of American voles of the genus Microtus. N. Amer. Fauna, 17:1-88
- Baker, R.H. 1968. Habits and distribution. -In Biology of Peromyscus (Rodentia) J.A. King. (Ed.) 1968. pág. 98-122.
- 1971. Nutritional strategies of Myomorph rodents in North American grasslands. J. of Mamm. 52(4):800-805.
- Barry, E.R., Botje A.M. and L. B. Grantham. 1984. Vertical stratification of Peromyscus leucopus and P. maniculatus in Southwestern Virginia. J. of Mamm. 65(1):145-148
- Bancroft, W.L. 1967. Record fecundity for Reithrodontomys megalotis. J. of Mamm. 48(3):306-308.
- Banks, R.C. 1967. The Peromyscus guardia-interparietalis complex. J. of Mamm. 48:210-218.
- Beer, R.J., C.F. MacLeod and L.D. Frenzel. 1957. Prenatal survival and loss in some cricetid rodents. J. of Mamm. 38(3):392-402.
- and Ch. F. MacLeod 1966. Seasonal population changes in the Prairie Deer mouse. Amer. Mid. Nat. 76(2):277-289.
- Blair, W.F. 1943. Activities of the Chihuahua deer-mouse in relation to light intensity. Jour. Wild. Mgt., 7:92-97.
- 1951. Population structure social behavior and environmental relations in a natural population of the beach mouse (Peromyscus polionotus leucocephalus). Contr. Lab. Vert. Biol. Univ. Mich., 48:1-47
- Blaustein, A.R. 1981. Population fluctuations and extinctions of small rodents in coastal southern California. Oecologia, 48:71-78.
- Brower, L.P. 1985. Mice (Peromyscus maniculatus, P. spicilegus, and M. mexicanus) as predators of overwintering monarch butterflies (Danaus plexippus) in Mexico. Biotropica, 17(2):89-99.
- Burt, W.H. 1960. Bacula of North American mammals. Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan, 113:1-76.

- Camacho, B. 1940. Los metoritos del Valle de México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 1(2):109-118.
- Canela, R.M. 1980. Ambito hogareño del raton de los volcanes Neotomodon a. alstoni (RODENTIA:CRICETINAE) en la Sierra del Ajusco. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias UNAM.
- y V. Sánchez C. 1985. Patrón del área de actividad de Neotomodon alstoni alstoni (RODENTIA:CRICETINAE). An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. Mex. 55(1985 1984, Ser Zool. (1):285-296.
- Carleton, M.D. 1980. Phylogenetic relationships in neotomine-peromyscine rodents (Muroidea) and a reappraisal of the dichotomy within New World Cricetinae. Mis. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan, 157:1-146.
- and P. Myers. 1979. Kariotipes of some harvest mice, genus Reithrodontomys. J. of Mamm. 60(2):307-313.
- and G.G. Musser. 1984. Muroid rodents. Pp. 289-379, in Orders and families of Recent mammals of the world (S. Anderson and J.K. Jones, Jr., eds.) John Wiley and Sons, New York, 686 pp.
- Caughley, G. 1975. Analysis of Vertebrate Populations. John Wiley & Sons London 234 pp.
- Conley, W. 1976. Competition between Microtus: a behavioural hypotesis: Ecology, 57(2):224-237.
- Corona, V.C. 1980. Ecología de Microtus mexicanus mexicanus Saussure, en condiciones urbanas (Rodentia:Microtinae)., Tesis Profesional Fac. de Ciencias UNAM.
- Chávez T.C., A. Vazquez B. y C. Sánchez H. 1982. Ambito hogareño de Microtus m. mexicanus Rodentia:Microtinae en condiciones urbanas., México. Actas del VII Congr. Latinoamer. de Zoología, Mérida Venezuela. Zoología Neotropical Tomo II:909-922.
- Choate, L. and J.K. Jones Jr. 1970. Additional notes on reproduction in the mexican vole, Microtus mexicanus Southwestern Nat., 14(3):356-358.
- Davis, W.B. 1960. The mammals of Texas. Infor. Educ. Div., Everett T. Dawson Director. Department of Wildlife Management Agricul. and Mechanical College of Texas Bull. 252 pp.
- Davis, W.B. 1944. Notes on Mexican mammals. J. of Mamm., 25(4):370-403
- and L.A. Follansbee. 1945. The Mexican volcano mouse Neotomodon. J. of Mamm. 26(4):401-411.
- and R.J. Russell. 1953. Aves y mamíferos del Estado de Morelos. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 14:77-147.
- 1954. Mammals of the Mexican State of Morelos. J. of Mamm. 35(1):63-80.

- Dewsbury, D.A. 1975. Diversity and adaptation in rodent copulatory behavior. *Science*, 190:947-954.
- Dunniere, W.W. 1960. An altitudinal survey of reproduction in P. maniculatus *Ecology* 41(1):174-182.
- Esquivel, M.P. 1975. Estudio de la musculatura craneal y cervical en el ratón de los volcanes Neotomodon alstoni (Merriam, 1898). Tesis Profesional Fac. de Ciencias UNAM.
- Estrada, L.E. 1978. Estudio sobre la reproducción del ratón de los volcanes Neotomodon alstoni silvestre y nacido en el laboratorio (F1 y F2). Tesis Profesional Fac. de Ciencias UNAM.
- Fairbain, D.J. 1977. The spring decline in deer mice: death or dispersal?. *Can. J. Zool.*, 55(1):84-92.
- Fall, B.J. 1968. Activity. In *Biology of Peromyscus* (Rodentia) J.A. King (Ed.) 1968. pág. 543-567.
- Fisler, G.P. 1965. Adaptations and speciation in harvest mice of the San Francisco Bay region. *J. of Mamm.* 48:549-556.
- 1966. Homing in the western harvest mouse Reithrodontomys megalotis *J. of Mamm.* 47:53-58
- 1971. Age structure and sex ratio in populations of Reithrodontomys *J. of Mamm.* 52:653-662.
- Fleming, H.T. 1971. Population ecology of Three Species of Neotropical Rodents. *Mus. of Zool. Univ. Michigan* 73 pp.
- Fuller, W.A. 1969. Changes in numbers of three species of small rodents near Great Slave Lake, N.W.T., Canada, 1964-1967, and their significance for general population theory. *Ann. Zool. Fennici*, 6: 113-144.
- et al. 1969. Overwintering of small mammals near Great Slave Lake, Northern Canada. *Arctic* 22:34-55.
- French, R.N. and H. W. Kaaz. 1968. The intrinsic rate of natural increase of irradiated Peromyscus in the laboratory.
- D.M. Stoddart and B. Bobek. 1975. Patterns of demography in small mammals populations. In: *Small mammals: their productivity and population dynamics.* (Eds. F.B. Golley and K. Petrusewicz). Cambr. Univ. Press.
- Galindo, C. and C.J. Kerbs. 1987. Population regulation in deer mice: The role of females. *J. Anim. Ecol.* 56(1):11-24.

- Goundie, T. and S.H. Vessey. 1986. Survival and dispersal of young white-footed mice born in nest boxes. *J. of Mamm.* 67(1):53-59.
- Golley, F.B. 1962. *Mammals of Georgia*. Univ. Georgia Press, Athens, 210 pp.
- Gray, J.A. Jr. 1943. Rodent populations in the sagebrush desert of the Yakima Valley, Washington. *J. of Mamm.* 24(1):131-193.
- Guzmán, G.L. 1969. Variación ontogénica de los molares del ratón de los volcanes Neotomodon alstoni (Rodentia:Cricetidae). Tesis Profesional Fac. de Ciencias UNAM.
- Hall, E.R. 1981. *The Mammals of North America*. 2a. ed. John Wiley & Sons New York, Vol. 2.
- and E.L. Cockrum. 1953. A synopsis of the North American microtine rodents: *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.*, 5:373-498.
- and W.W. Dalquest. 1963. *The Mammals of Veracruz*. Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist., 14:132-165.
- Helm, J.D., C. Sánchez H. y R.H. Baker. 1974. Observaciones sobre los ratones de las marismas Peromyscus perfulvus Osgood (Rodentia:Cricetidae) An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México. 45 Ser. Zool. (1):141-146
- Hentzchel, A.E. 1979. Biología del pseudoescorpión Dinocheirus sp asociado a Neotomodon alstoni (Mammalia:Rodentia) Tesis Profesional Fac. de Ciencias UNAM.
- Heske, E.J., R.S. Ostfeld and Z.W. Lidicker Jr. 1984. Competitive interactions between Microtus californicus and Reithrodontomys megalotis, during two peaks of Microtus abundance. *J. of Mamm.* 65(2):271-280.
- Hofman, R.S. 1955. A population high for P. maniculatus. *J. of Mamm.* 36(4): 571-572.
- Hooper, E.T. 1952. A systematic review of the harvest mice (genus Reithrodontomys) of Latin America. *Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan*, 77:1-255.
- 1959. The glans penis in five genera of cricetid rodents. *Occas. Paper Mus. Zool., Univ. Michigan*, 613:1-11.
- and G.G. Musser. 1964. Notes on classification of the rodent genus Peromyscus. *Occas. Paper Mus. Zool., Univ. Michigan*, 635:1-13.
- Howard W.E. 1949. Dispersal amount of inbreeding and longevity in a local population of prairie deer mice on the Georgia Reserve, Southern Michigan. *Contr. Lab. Vert. Biol. Univ. Michigan* 43:1-52.

- Ingles, L.G. 1958. Notas acerca de los mamíferos mexicanos. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 29:379-408.
- Jones, J.K. Jr., and B. Mursaloglu. 1961. Geographic variation in the harvest mouse, Reithrodontomys megalotis, on the central Great Plains and in adjacent regions. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 14:9-27.
- Keller, B.L. 1985. Reproductive Patterns. In Biology of New World Microtus R.H. Tamarin (Ed.). Special Publication No. 8:725-778. The Amer. Soc. of Mammalogists.
- King, A.J. 1968. Psychology. In Biology of Peromyscus (Rodentia). J.A. King (Ed.) Sp. Publ. No. 2. Amer. Soc. Mamm. 496-537.
- Klein, H.G. 1960. Ecological relationships of Peromyscus leucopus noveboracensis and P. maniculatus gracilis in Central New York. Ecol. Monogr., 30:387-407.
- Krebs, C.J. 1966. Demographic changes in fluctuating populations of M. californicus c. Ecol. Monogr., 36(5):239-273.
- L.B. Keller and R.H. Tamarin. 1969. Microtus population biology: demographic changes in fluctuating population of M. ochrogaster and M. pennsylvanicus in Southern Indiana. Ecol. 50(4):507-587.
- Machado, A.C. 1960. Microtus mexicanus mexicanus (De Saussure), su biología, ectoparásitos y otras formas animales ecológicamente relacionadas. Tesis Profesional Fac. de Ciencias UNAM.
- MacMillen, R.E. 1964. Population ecology, water relations, and social behavior of a southern California semidesert rodent fauna. Univ. California Publ. Zool., 71:1-66.
- Martin, E.P. 1956. A population study of the prairie vole (M. ochrogaster) in northeastern Kansas: Univ. of Kansas Publ. Nat. Hist., 8(6): 361-416.
- Martin, F.E. 1967. Crecimiento y desarrollo en laboratorio de Neotomodon alstoni (Rodentia:Cricetidae). Tesis Profesional Fac. de Ciencias UNAM.
- y T. Alvarez S. 1982. Crecimiento y desarrollo en el laboratorio de Neotomodon alstoni (Rodentia:Cricetidae). An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx., 26:55-84.
- Manville, R.H. 1949. A study of small mammal populations in northern Michigan. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan 73:1-83.
- McCabe, T.T. and B.D. Blanchard. 1950. Three species of Peromyscus. Santa Barbara California: Rood Associates Publ. 136 pp.

- M'Closkey, R.T. 1972. Temporal changes in population and species diversity in a California rodent community. *J. of Mamm.* 53(4):657-676.
- Méndez, L.J. 1974. Composición específica y fluctuaciones del número de sifonápteros en una población de Microtus mexicanus Saussure. Tesis Doctora, Fac. de Ciencias UNAM.
- Merritt, J.F. and J.M. Merritt. 1980. Population ecology of the deer mouse (Peromyscus maniculatus) in the front range of Colorado. *Annals of Carnegie Mus.* 49(7):113-130.
- Meserve, P.L. 1976. Habitat and resource utilization by rodents of a California coastal sagebrush community. *J. Anim. Ecol.*, 45:647-666.
- Mihok, S. 1979. Behavioral structure and demography of subartic Clethrionomys gapperi and Peromyscus maniculatus. *Canadian Jour. Zool.*, 57: 1521-1535.
- Miller, H.D. and L.L. Getz. 1977. Comparisons of population dynamics of Peromyscus and Clethrionomys in New England. *J. of Mamm.* 58(1):1-16.
- Nicholson, A.J. 1941. The homes and social habits of the wood mouse (Peromyscus leucopus noveboracensis) in southern Michigan. *Amer. Midl. Nat.*, 25:196-223.
- O'Farrell, M.J. 1974. Seasonal activity patterns of rodents in a sagebrush community. *J. of Mamm.* 55(4):809-823.
- O'Keefe, R.T., L.C. Pinkston and C.R. Terman. 1985. Pregnancy failure in Peromyscus maniculatus bairdii: influence of postinsemination latency in exposure of the female to the strange male. *J. of Mamm.* 66(4):800-802.
- Olivera, J., J. Ramírez-Pulido y S.L. Williams. 1986. Reproducción de Peromyscus (Neotomodon) alstoni (Mammalia:Muridae) en condiciones de laboratorio. *Acta Zool. México.* Núm. 16:1-27.
- Orr, O.T. 1978. *Biología de los vertebrados*. 4a. ed. Interamericana, México.
- Pearson, P.G. 1953. A field study of Peromyscus populations in Gulf Hammock, Florida. *Ecology*, 34:199-207.
- Petticrew, B.C. and R.M. Sadleir. 1970. The use of index trap lines to estimate population numbers of deer mice (Peromyscus maniculatus) in a forest environment in British Columbia. *Can. J. Zool.* 48:385-389.
- Ramírez, P.J. 1969. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", Morelos, México. *An. Inst. Biol. Univ. Méx.* 40:253-290.

- Ramírez, P.J., R. López W., C. Nudespacher y I. Lira. 1983. Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México. Univ. Autoñ. Metropolitana, México. 353 pp.
- , C.M. Britton, A. Perdomo y A. Castro. 1986. Gufa de los mamíferos de México. Referencias hasta 1983. Univ. Autón. Metropolitana, México. 720 pp.
- Rickart, E.A. 1977. Reproduction growth and development in two species of cloud forest Peromyscus from southern México. Occas. Paper Mus. Nat. Hist., Univ. Kansas 67:1-22.
- Rintzmaa, D.L., P.A. Mazur and S.H. Vessey. 1976. Reproduction during two annual cycles in a population of Peromyscus leucopus noveboracensis J. of Mamm., 57(3):593-595.
- Robbins, L.W. and R.J. Baker. 1980. G and C-band studies on the primitive karyotype for Reithrodontomys. J. of Mamm. 61(4):708-714.
- Rodriguez, R.M. Uribe A. and A. Laguarda F. 1975. Chromosome analysis of Neotomodon alstoni perotensis. Mamm. Chromosome Newsl., 16:117-119.
- Rogers, S.D., I.F. Greenbaum, S.J. Gunn and M.D. Engstrom. 1984. Cytosistematic value of chromosomal inversion data in the genus Peromyscus (Rodentia:Cricetidae). J. of Mamm. 65(3):457-465.
- Rojas, M.E. 1984. Descripción del microhabitat de cinco especies de ratones en la Sierra del Ajusco. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias UNAM.
- Rsedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. 432 pp.
- Sadleir, R.M.F.S. 1965. The relationship between agonistic behaviour and population changes in the deer mouse Peromyscus maniculatus (Wagner). J. Anim. Ecol., 34:331-352.
- , 1969. The ecology of reproduction in wild and domestic mammals. Methuen & Co. LTD London. 317 pp.
- , 1974. The ecology of the deer mouse Peromyscus maniculatus in a coastal coniferous forest. II Reproduction. Can. J. Zool., 52: 119-131.
- Sánchez Cordero, V. 1980. Patterns of Femography and Reproduction in a Rodent Community in Central Mexico. Tesis Maestria. Univ. Michigan Ann Arbor.
- Sánchez Hernández, C. 1981. Biología y dinámica poblacional de Microtus mexicanus mexicanus (Rodentia:Microtinae) en el Sur de la Ciudad de México. Tesis Doctoral, Fac. de Ciencias UNAM.

- Sánchez Hernández, C., C.B. Chávez T. y V. Sánchez C. 1981. Patrón de actividad diurna del metorito Microtus mexicanus mexicanus Saussure, 1861 (Rodentia: Microtinae) en condiciones urbanas del Valle de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 51 Ser. Zool. (1):605-614.
- Snyder, P.D. 1956. Survival rates, longevity and population fluctuations in the White-footed Mouse, Peromyscus leucopus, in Southeastern Michigan. Mus. Zool. Univ. Mich. 95:1-22.
- S.P.P. 1979. Carta topográfica Milpa Alta E-14-A-49 escala 1:50000.
- S.P.P. 1981. Carta de Climas Milpa Alta E-14-A-49 escala 1:10000.
- Stangl, B.F. and R.J. Baker 1984. Evolutionary relationships in Peromyscus congruence in chromosomal, genic, and clasifical data sets. J. of Mamm. 65(4):643-654.
- Stickel, F.L. 1968. Home range and travels. In Biology of Peromyscus, J.A. King (Ed.) 1968:373-407.
- Stoddart, M.D. 1979. Ecology of small mammals. Chapman & Hall, London 386 pp.
- Sullivan, T.P. 1977. Demography and dispersal in island and mainland populations of the deer mouse Peromyscus maniculatus. Ecology, 58:964-978.
- Svihla, A. 1932. A comparative life history study of the mice of the genus Peromyscus. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan, 24:1-39.
- Taitt, M.J. and C.J. Krebs. 1985. Population dynamics and cycles pp 567-620. In Biology of New World Microtus. R.H. Tamarin (Ed.). Special Publ. Núm. 8. The American Society of Mammalogists.
- Terman, C.R. 1966. Population fluctuations of Peromyscus maniculatus and other small mammals as revealed by the North American Census of Small Mammals. Amer. Mid. Nat., 76:419-426.
- and J.F. Sassaman. 1966. Sex ratio in Peromyscus population J. of Mamm. 48(4):589-597.
- 1968. Population dynamics. In Biology of Peromyscus. J.A. King (Ed.) Sp. Publ. No. 2. Amer. Soc. Mamm. 412-445.
- 1984. Population fluctuations of Peromyscus maniculatus and other small mammals. Amer. Mid. Nat., 76:419-426.

- Uribe, A.M. 1977. Estudios citogenéticos en algunas especies de roedoras y lagomorfos de México. Tesis Doctoral, Fac. de Ciencias UNAM.
- , A. Laguarda, J. Romero P. and S. Scaglia 1974. Cytogenetic analysis of Neotomodon alstoni alstoni. Cytologia, 38:437-442.
- Vazquez, B.A., C.B. Chávez T. y C. Sánchez H. 1982. Densidad de población de Microtus m. mexicanus Rodentia:Microtinae en la Sierra del Ajusco, México. Actas del VIII Congreso Latinoamer. de Zoología. Mérida Venezuela Zoología Neotropical Tomo II:923-931.
- Villa, R.B. 1953. Mamíferos silvestres del Valle de México. An. Inst. Biol. México, 23:269-492.
- Walker, E.P. et al. 1975. Mammals of the world. Third ed. (Revised by J.L. Paradiso) Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, 2:647-1500.
- Webster, D.W. and J. Knox Jones Jr. 1982. Reithrodontomys megalotis. Mamm. Species No. 167, pp1-5.
- Whitaker, J. O. and R.E. Mumford. 1972. Ecological studies on Reithrodontomys megalotis in Indiana. J. of Mamm. 53(4):850-860.
- Williams, S.L. J. Ramírez P. and R.J. Baker. 1985. Peromyscus alstoni. Mamm. Species No. 242. pp:1-4
- Whitford, W.G. 1976. Temporal fluctuations in density and diversity of desert rodent populations. J. of Mamm., 57:351-369.
- Wolff J.O. and D.S. Durr. 1986. Winter nesting behavior of Peromyscus leucopus and Peromyscus maniculatus. J. of Mamm. 67(2):409.