



# Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Estudios Profesionales

" I Z T A C A L A "

**DENSIDAD Y ACTIVIDAD REPRODUCTORA DE**  
**Baiomys taylori analogus (RODENTIA: CRICETIDAE),**  
**EN CONEJOS, HIDALGO**

TESIS PROFESIONAL  
Que para obtener el Título de  
**B I O L O G O**  
P r e s e n t a  
*María Esperanza Torija Morales*

Director de Tesis:  
DRA. CATALINA B. CHAVEZ TAPIA

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Edo. de México  
Abril de 1989



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

A MI MADRE

EJEMPLO DE SUPERACION Y CONSTANCIA QUIEN ME ALIENTA A SEGUIR  
SIEMPRE ADELANTE.

A MIS HERMANOS

POR SU GRAN AMOR Y APOYO BRINDADO DURANTE EL TRANCURSO DE MI  
VIDA.

A TEUCTLI MANUEL

CON TODO MI AMOR.

## A G R A D E C I M I E N T O S .

Mi más sincero agradecimiento a la Dra. Catalina B. Chávez Tapia, por su apoyo y acertada dirección a esta Tesis y por los conocimientos adquiridos a su lado.

Al Dr. Cornelio Sánchez Hernández, por sus útiles consejos durante el trabajo de campo y por su grata amistad.

Deseo hacer patente mi gratitud a CONACYT-ENEPI., por el apoyo brindado al proyecto de investigación: Ecología de pequeños mamíferos (roedores) en el Estado de Hidalgo, con clave PCEBNA 021216 del cual forma parte este estudio y sin el cual no hubiera sido posible su realización.

A los miembros del jurado, por su paciente revisión y crítica a este trabajo.

A todos mis amigos y compañeros, especialmente a la P. B. Ma. Elena Castañeda Pérez, por su inapreciable apoyo y estímulos que han contribuido a alcanzar una de mis más grandes metas.

## I N D I C E .

	Pag.
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
ANTECEDENTES .....	4
OBJETIVOS .....	8
DESCRIPCION DEL AREA .....	9
LOCALIZACION .....	9
CLIMA .....	9
VEGETACION .....	12
EDAFOLOGIA .....	12
MATERIAL Y METODO .....	13
ANALISIS DEMOGRAFICO .....	15
RESULTADOS .....	18
DEMOGRAFIA DE LA POBLACION .....	18
DENSIDAD DE LA POBLACION POR SEXO ....	20
ESTRUCTURA POR EDADES DE LA POBLACION...	20
RELACION DE SEXOS .....	26
ACTIVIDAD REPRODUCTORA .....	28
TEMPERATURA Y PRECIPITACION .....	34
DISCUSION .....	38
CONCLUSIONES .....	48
LITERATURA CITADA .....	50

## R E S U M E N .

En el presente estudio se analizan los cambios en la densidad poblacional y se indican los periodos de actividad reproductora de Baiomys taylori analogus, con base a muestreos realizados en un rectângulo de 3.2 hectáreas. Durante los meses de Mayo de 1985 a Junio de 1986.

Los resultados obtenidos muestran un máximo de 123 ratones a la mitad del Verano y un mínimo de 12 ratones en Junio de 1986. La población presentó un 100 % de ejemplares adultos durante el Verano y un 44 y un 16 % de subadultos y juveniles respectivamente a mediados del Otoño. Los periodos de actividad reproductora se presentan en el Verano e inicios del Otoño, estableciendose un periodo notable de lactancia para Septiembre y Octubre, por lo que se considera a este roedor como un poliestro estacional. Se observa una abundancia significativa de hembras en las épocas de actividad reproductora, lo que sugiere que Baiomys se comporta como una especie polígama.

Los datos sobre reproducción se comparan con lo citado por Blair (1941); Packard (1960) y Hudson (1974) para la especie. Los resultados constituyen la primera información acerca de la ecología de esta especie en condiciones naturales.

En México como en otras partes del mundo el hombre ha causado alteraciones en el medio ambiente que directa o indirectamente han afectado la flora y fauna silvestre, trayendo como consecuencia la desaparición de algunas especies y en otras ocasiones se ve favorecido el aumento poblacional de otras; tal es el caso de los roedores considerados como el grupo de mamíferos con mayor potencial adaptativo y reproductivo, características que le han permitido una distribución cosmopolita.

Los roedores son importantes porque representan uno de los principales problemas económicos y sociales. Constituyen numerosas plagas tanto en la agricultura como en zonas urbanas, destruyen cultivos, sistemas de riego y drenaje, áreas de reforestación; son portadoras de enfermedades que dañan al hombre, animales domésticos y demás fauna silvestre. Algunos roedores presentan importancia a nivel comercial siendo objeto de caza o crianza por lo valioso de su piel y en ciertos lugares su carne es consumida y apreciada.

Generalmente estos animales son combatidos en cualquier lugar donde se les encuentra con tendencia a eliminarlos sin conocer su biología y hábitos en general, que deberían considerarse para un adecuado manejo de este recurso. Por tal motivo este trabajo pretende contribuir al conocimiento de esta especie, debido que hasta el momento no se han realizado

estudios que contemplen su estructura poblacional y reproducción, ya que la mayor parte de éstos se agrupan dentro de sistemática, distribución y listas faunísticas, en las cuales, sólo se analizan unos cuantos aspectos de su biología.

Baiomys taylori también conocido como ratón pigmeo fue descrito por primera vez por Oldfield Thomas (1887). El género Baiomys contiene dos especies recientes: B. taylori y B. musculus la primera con ocho subespecies que incluye a B. t. analogus, agrupada dentro de la Familia Cricetidae.

La distribución de esta especie abarca el Sur de los Estados Unidos hasta Centro América, encontrando su principal rango geográfico en la parte central de la República Mexicana. Hall (1981) registra a B. t. analogus para Tula, Hidalgo.

El hábitat ocupado por el ratón pigmeo incluye regiones calientes, secas y arenosas, hasta ser típico de tierras altas templadas; es frecuente en áreas de pastos muy esparcidos, sobre campos de maíz bordeados por matorral, siendo abundante en zonas pedregosas así como a lo largo de cercas construidas a base de piedras (Osgood, 1909; Goodwin, 1934; Blair, 1941; Davis, 1944; Hooper, 1952; Davis y Russel, 1954; Hunsaker y Swindells, 1959) y asociaciones de mezquite-cactus (Blair, 1952), entre altos pastos como son: Bouteloua sp., Hilaria sp., y zacaton mezclado con Yucca glauca (Hoffmeister, 1956), también abunda en densos pastos y malezas a la orilla de cultivos de maíz (Baker, 1951). El ratón pigmeo es registrado por Hooper (1953), en campos cultivados donde la vegetación está cubierta de plantas herbáceas. Hooper (1955), colectó a esta especie

en pastos, entre arbustos y enredaderas, bordeando a tierras en barbecho.

Hunsaker y Swindells (1959), señalan su habilidad para adaptarse a cualquier tipo de hábitat, mientras que Packard (1960), observa a éste roedor en situaciones más xerófitas y zonas de pastizal.

Este pequeño roedor es común encontrarlo sobre pastos en senderos fabricados por Sigmodon, (Osgood, 1909) y Packard (1960). Para la construcción del nido utiliza material vegetal (generalmente pastos), elabora sus madrigueras, bajo troncos o cactus caídos (Thomas, 1888). Su alimento consiste en semillas de pastos, hojas, plantas espinosas (Opuntia sp.) y partes blandas de raíces (Ceballos y Galindo, 1984). Entre los depredadores de B. taylori, Hall y Dalquest (1953), realizaron un estudio por el estado de Veracruz y detectaron a un ejemplar de esta especie en el estómago de una boa constrictor y otro en el estómago de una víbora (Lampropeltis polizona).

López-Forment y Urbano (1977), registran al ratón pigmeo en regurgitaciones de Iyto alba. Baiomys ha sido colectado junto a Reithrodontomys fulvences aurantius, R. humulis merriam, Orizomys palustris texensis, Sigmodon texianus, Blair (1941); Liomys irroratus alleni, Peromyscus difficilis

(Davis, 1944); Mus musculus y P. maniculatus (Hunsaker y Swindells, 1959); Sigmodon hispidus, Onychomys leucoqaster y O. torridus (Offmeister, 1956).

Hall y Villa (1949), señalan que el ratón pigmeo es más crepuscular que nocturno. Observaciones en cautiverio realizadas por Packard (1960), apoyan este comportamiento crepuscular, ya que en condiciones de luz intensa es raramente activo y bajo condiciones de luz difusa es más activo.

Petersen (1975), analiza las relaciones inter e intraespecíficas en cinco especies de roedores por efecto de múltiple captura; observando que la mayor incidencia en el número de capturas se presenta en organismos de la misma especie, entre los cuales, se registra a B. taylori con una relación de 1 macho por 1.01 hembras. Advierte que el 75 % de capturas intraespecíficas fueron heterosexuales y que el mayor porcentaje de capturas múltiples se llevaron a cabo durante las épocas reproductoras en la mayoría de estos roedores. Stickel y Stickel (1949), al realizar un estudio poblacional de B. taylori advierten un súbito incremento de la población después de un periodo intenso de lluvias, sugiriendo que esta especie es susceptible a aquel factor climático; indican que este pequeño roedor es localmente más abundante en su rango geográfico y reportan que su ámbito hogareño en hábitat de pastizal es

menor a 30 metros cuadrados.

En laboratorio la reproducción de este roedor es constante aunque nunca es prolifero. Blair(1941), menciona que puede producir 9 camadas durante 202 días o en promedio tiene una camada cada 25 días. El periodo de gestación es menor de 20 días; el número de crías en promedio es de  $2.72 \pm 0.13$  individuos. Además reporta que a los 64 días las hembras pueden reproducirse. Hudson (1974), en condiciones similares cita el periodo del ciclo estral de 4.9 días siendo frecuente el estro postparto. La pubertad se presenta a los 28 días de edad. Packard (op. cit.); al realizar una recopilación de datos del género Baiomys, sugiere que esta especie puede reproducirse durante todo el año, los únicos meses en los cuales el no detectó hembras preñadas o con crías fueron Junio y Octubre. Alvarez (1963), registra inactividad reproductora para los meses de Febrero, Marzo y Julio dando el promedio de 2.8 embriones.

Debido a los pocos estudios que se han realizado sobre la ecología y biología de B. t. analogus y considerando la importancia que tienen los roedores dentro de su comunidad por ser consumidores y dispersores de semillas, además de ser el principal alimento de algunos carnívoros y así contribuir a mantener el equilibrio de los sistemas biológicos, el presente trabajo pretende dar a conocer algunos aspectos sobre la densidad

y actividad reproductora de esta subespecie bajo condiciones naturales que ayuden a comprender el papel que ocupa dentro de la comunidad biológica con la finalidad de aportar un mayor conocimiento que repercuta en el buen manejo de los recursos naturales.

Por lo anterior, los objetivos que se plantean son:

- a) Determinar la densidad poblacional de Baiomys taylori analogus y sus fluctuaciones por edad y por sexo.
- b) Estimar los cambios en la actividad reproductora durante un ciclo anual.

## LOCALIZACION.

El área de estudio comprende una superficie de 32 000 metros cuadrados, ubicada en el cerro de "Nochistongo" a los 19° 53' 18" Latitud Norte y a los 99° 14' 10" Longitud Oeste. Esta situada hacia el Norte con el poblado de Conejos, al Este limita con el estado de México y al Sur con San Miguel Jagüelles. Su principal vía de acceso es la carretera que comunica a San Miguel Jagüelles y a Tula, (Figs. 1 y 2).

Esta región pertenece al Municipio de Tula de Allende, con una altitud de 2 350 m. s. n. m., los terrenos son ejidales y pertenecen a la comunidad de Conejos.

## CLIMA.

De acuerdo a la estación climatológica de Tepeji del Río, que es la más cercana al área de estudio, la región presenta el tipo de clima C (wi) (w) b (i), propuesto por Köppen y modificado por García (1980), el cual pertenece a los templados subhúmedos con lluvias en Verano y oscilación térmica del mes más frío y más caliente menor de 5 °C; Verano fresco con una temperatura media anual de 16.35°C y una precipitación de 711 mm., durante el periodo de muestreo.

FIG. 1.

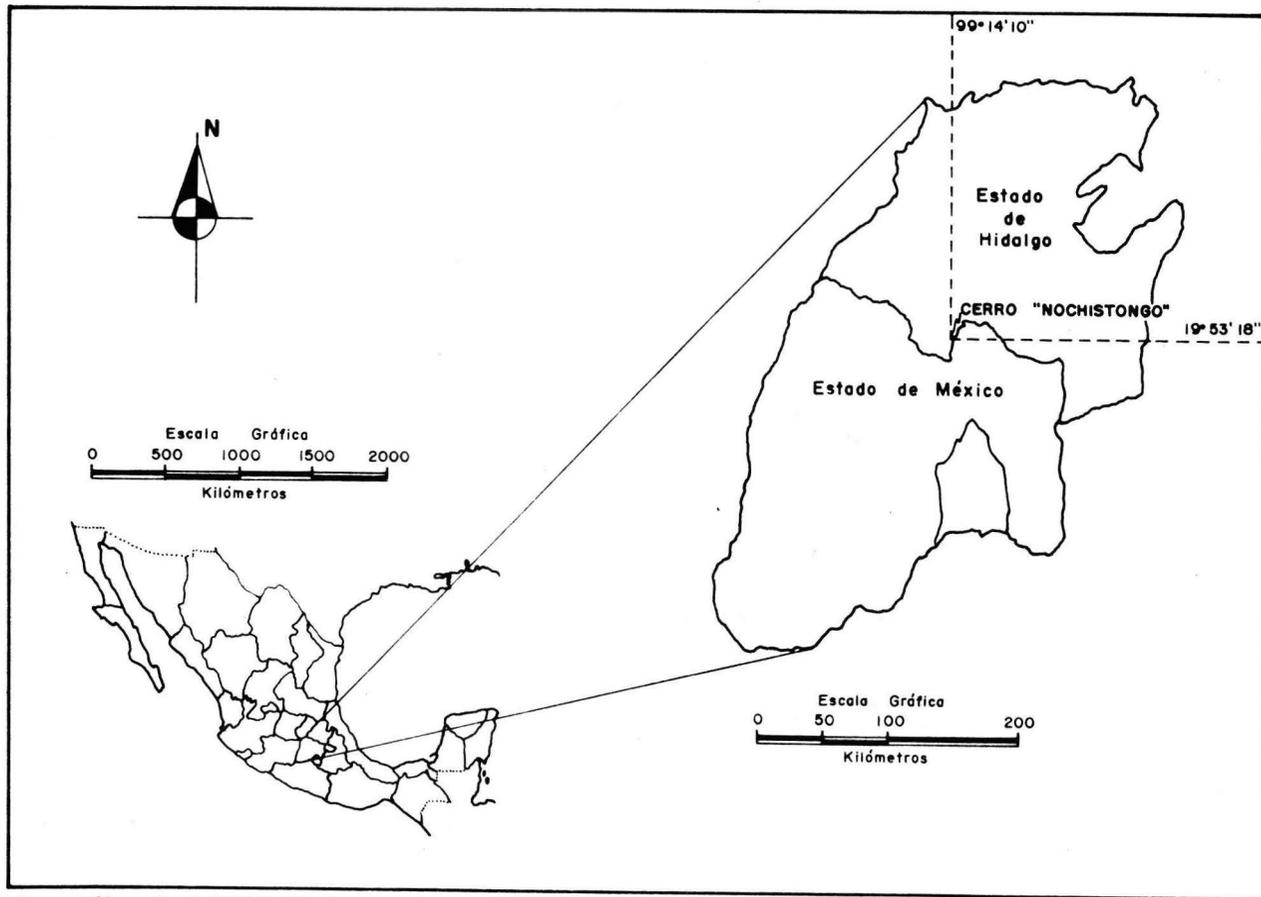
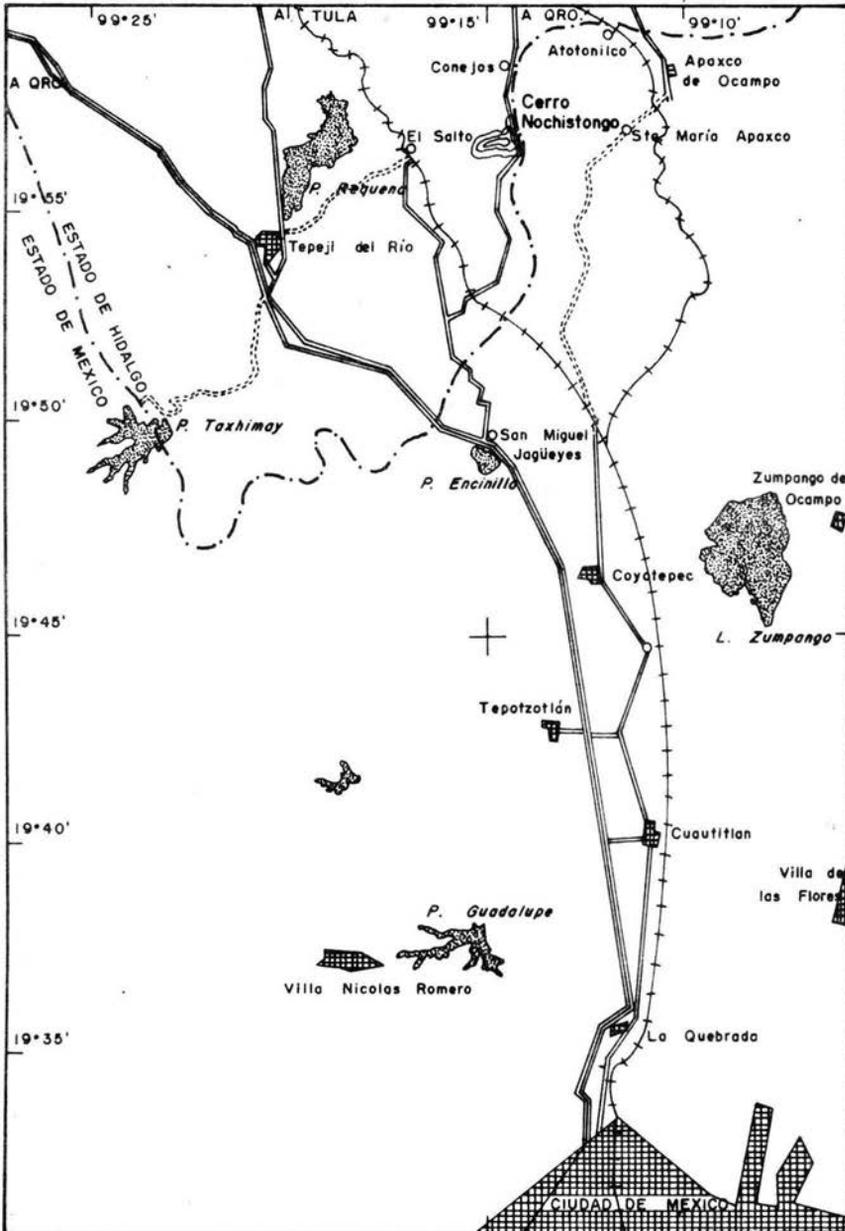


FIG. 2



Mapo No. 2 VIAS DE ACCESO AL AREA DE ESTUDIO.

## VEGETACION.

Según las cartas de CETENAL, 1977, la vegetación de la zona pertenece a pastizal inducido, en el que crece frecuentemente algunas especies de gramíneas como son el zacate tres barbas (Aristida adscensionis), zacate burro (Paspalum notatum) y zacate cedillo o roseta (Cenchrus sp.); matorral espinoso formado por más del 70 por ciento de plantas espinosas, entre los que se encuentran los huisaches (Acacia farnatila), mezquite (Prosopis sp.), tepalne (Acacia pennatula), etc., vegetación de tipo secundario y nopaleras comunmente Opuntia sp.

## EDAFOLOGIA.

El suelo pertenece al tipo Feozem háplico (CETENAL, 1977), son suelos que se presentan desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales, pueden observarse en cualquier tipo de vegetación. Su característica principal es una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, pero sin presentar capas ricas en cal. Sus rendimientos son bajos y se erosionan con facilidad, pueden ser utilizados para el pastoreo y la ganadería.

En el terreno se presentan piedras menores de 7.5 cm de largo en la superficie. La textura del suelo es fina por lo que tiene mal drenaje, poca porosidad, son duros al secarse, se inundan y tienen problemas de laboreo. Pertenecen a los

litozoles caracterizados por tener una profundidad menor de 10 cm hasta la roca.

El tipo de roca presente en el área son esencialmente rocas ígneas, predominando las de basalto. En esta zona se ha registrado una fuerte erosión del suelo.

#### MATERIAL Y METODO.

El área de estudio comprende un rectángulo de 3.2 hectáreas siendo esta superficie dividida en ocho líneas de 200 m indicadas por una letra (A-I), cada una con una distancia de 20 m una de otra, en cuyos vértices se colocaron dos trampas (Fig. 3). Se utilizaron un total de 160 trampas plegables tipo "Sherman" de aluminio.

Las trampas fueron colocadas a las 18:00 hrs. y cebadas con hojuelas de avena. Los periodos de colecta fueron de tres días con intervalos aproximados de 30 días. Se llevaron a cabo 13 colectas comprendidas entre los meses de Mayo de 1985 a Junio de 1986.

Se utilizó el método de marcaje-recaptura por ectomización de falanges dándoles un número progresivo (Orr, 1978).

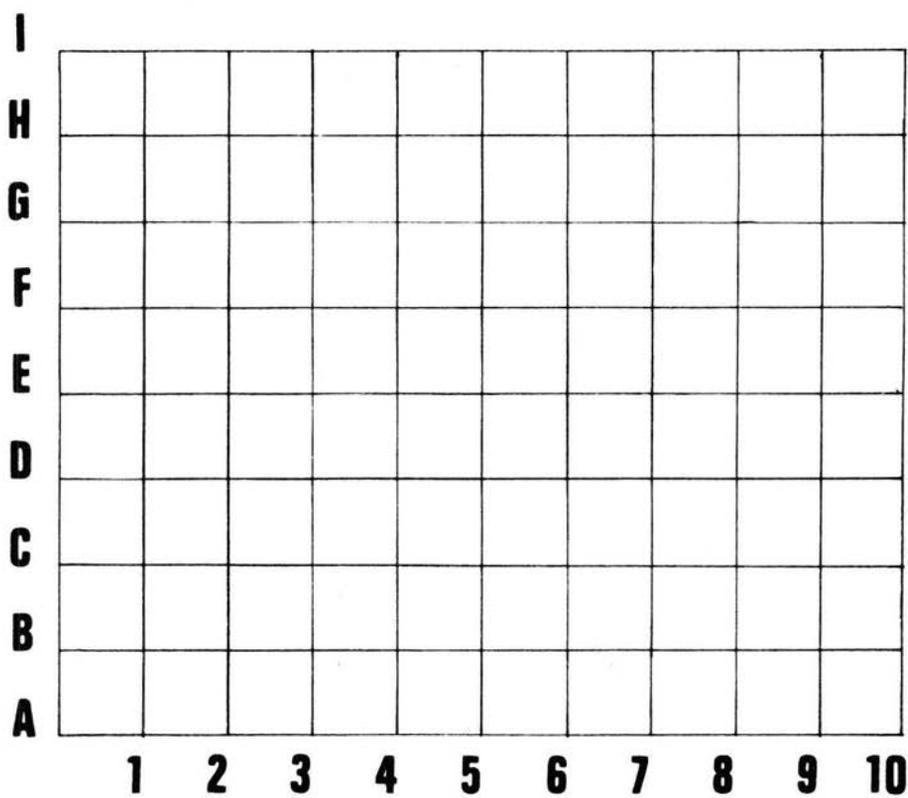


Fig. 3. Distribución de las trampas en el área de estudio.

A los individuos capturados, se les tomaron las siguientes medidas: número, estación de trapeo, peso en gramos, medidas somáticas (longitud total, cola vertebral, pata y oreja), sexo y estado reproductor. En el caso de los machos se tomó la posición testicular pudiendo ser escrotados, abdominal o inguinal; cuando los testículos se presentaban escrotados se tomaron medidas de longitud y anchura en milímetros (Deblase, 1974).

En las hembras se consideró el estado reproductor de la vagina, tórgida o inactiva; desarrollo mamario, siendo pequeño, mediano o lactante; abertura de sínfisis púbica y presencia de embriones.

Los resultados obtenidos se analizaron de acuerdo a los siguientes parámetros poblacionales.

La densidad poblacional se obtuvo a partir del método de enumeración de Krebs (1966), donde el número mínimo de ratones vivos en el tiempo  $T_1$ , se obtiene de la suma de: el número de individuos capturados previamente marcados en  $T_0$  y recapturados en  $T_2$ .

Donde:

$T_0$  = tiempo de la primera colecta donde se marcan los ratones.

$T_1$  = Tiempo de las segundas colectas y primeras capturas.

$T_2$  = Segundo tiempo de las recapturas.

#### ESTRUCTURA DE LA POBLACION POR EDAD Y SEXO.

Con base a datos extraidos de las observaciones en campo, se consideraron tres categorias: juveniles, subadultos y adultos. Tomando en cuenta la longitud del cuerpo y cambios de pelage; se determino los porcentajes de cada una de ellas por edad, sexo y colecta.

Juveniles. 70 - 90 mm

Subadultos. 90 - 110 mm

Adultos. 110 - 130 mm

Para determinar la relación sexual por edades se utilizó la prueba de  $\chi^2$  (Daniels, 1977).

DIAGNOSIS DE Baiomys taylori analogus.

De acuerdo con Blair (1941), Peckard (1960) y Hall (1981), el tamaño que alcanza este pequeño roedor en su estado adulto es de 87 a 123 mm de longitud total, cola de 34 a 53 mm, pata de 12 a 15 mm y oreja de 9 a 12 mm.

Presenta una coloración grisácea a pardo rojiza hasta casi ser negro en la región dorsal, el vientre es gris tendiendo a ante, el rostro es ligeramente oscuro, la garganta y la barbilla son en la base gris y en los extremos blanca; el pelaje sobre las orejas es poco denso y grisáceo, la cola es oscura en el dorso y más clara en la parte ventral. La aparición del pelaje adulto ocurre a los 46 días, la muda se inicia a partir del rostro y se continua al cuerpo y la cabeza. Las crías al nacer son rosadas y al cabo de 24 horas presentan una pigmentación oscura. En esta especie los machos al igual que las hembras contribuyen al cuidado de las crías.

El cráneo es relativamente amplio en la región interorbital; longitud occipitonasal de 16 a 19 mm, arco cigomatico de 8.7 a 10.2 y el báculo es menor de 3 mm de longitud.

Durante el año de estudio se pudieron apreciar los siguientes cambios en la densidad poblacional y el número de ejemplares colectados se compararon por el método de enumeración de Krebs. Las densidades más altas se observan en los meses de Julio, Agosto y Septiembre de 1985; a partir de Noviembre la población desciende gradualmente hasta obtener un mínimo de 12 individuos en la Primavera de 1986.

La Fig. 4, señala la densidad poblacional total y la obtenida por el método de enumeración de Krebs, iniciando ambas con 81 organismos, las cuales disminuyen en un 40 y 16 % respectivamente en la Primavera de 1985. Inmediatamente después presenta un incremento del 61 y 56 % de individuos que corresponden a los meses de Julio y Agosto, siendo los porcentajes más altos que se registran para la población. Se continúa con un decremento del 32 y 25 % durante el Otoño y finalmente decrece paulatinamente hasta un 90 y 91 % de la población total, al iniciar el Invierno y la Primavera de 1986.

Los resultados obtenidos entre una y otra figura muestran ser poco significativos a excepción del Verano y Otoño donde se presentan el mayor número de recapturas.

En la Fig. 4, también se indica la densidad de la población por sexos, en la cual las hembras alcanzan dos

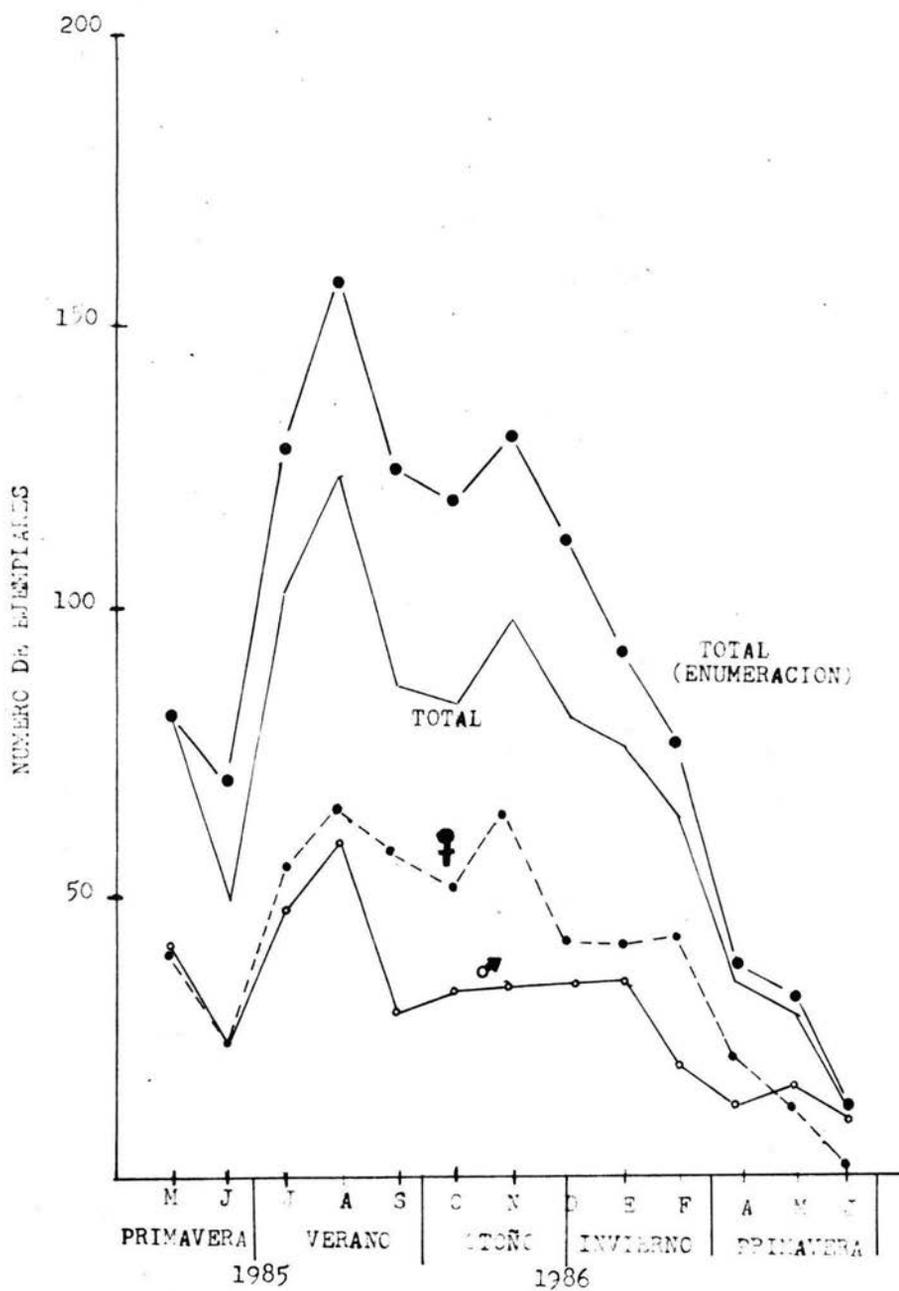


Fig. 4. Densidad de la población total y por sexo.

máximos, uno en Agosto y otro en Noviembre con 65 y 64 ratones. Hacia el Invierno y Primavera de 1986, se observa una disminución gradual con un mínimo de dos ejemplares.

En los machos se advierten dos picos, el máximo a mediados del Verano y el segundo al finalizar el Otoño, se continua con un decremento en el Invierno y Primavera de 1986, donde se registra un mínimo de 10 ratones.

En ambas curvas la densidad que se reporta es mayor en hembras que en machos, excepto en los meses de Mayo y Junio de 1986, obteniendo el máximo entre el Verano y Otoño, tanto en hembras como en machos.

#### ESTRUCTURA POR EDADES DE LA POBLACION TOTAL.

La Fig. 5, señala el análisis de la estructura por edades de la población en porcentaje, que permite apreciar el 100 % de adultos al finalizar el Verano, se disminuyen en el Otoño y principios del Invierno para recuperarse a la mitad de éste, posteriormente se continua con un comportamiento similar en el Invierno y Primavera de 1986, donde desciende al 52 % de la población de adultos.

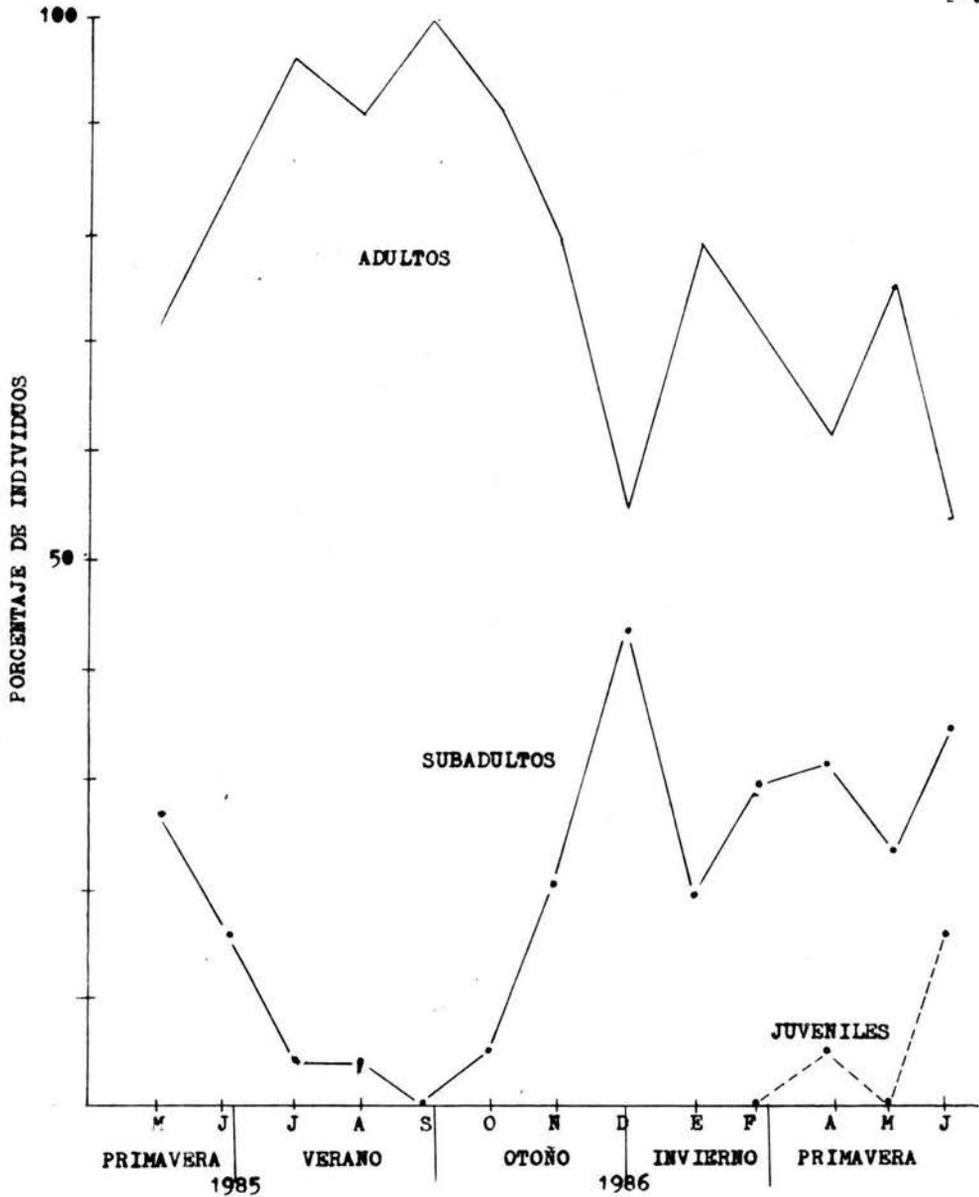


Fig. 5. Estructura por edades de la población total en porcentaje.

Los ejemplares subadultos se registran durante casi todo el año de estudio, Únicamente el mes en que no se aprecian es en Septiembre; el porcentaje en que se presenta esta categoría es muy pequeño en comparación a la población de adultos. Al iniciar la Primavera de 1985 se advierte que el 27 % de organismos decrece en forma casi constante sin observarse para el mes de Septiembre. Durante este periodo la población comienza lentamente a incrementarse, hasta alcanzar su máximo de 42 % a principios del Invierno.

Los juveniles constituyen menos del 20 % de la población durante la Primavera de 1986, Única temporada en que se capturaron.

#### ESTRUCTURA POR EDADES DE LA SUBPOBLACION DE HEMBRAS Y MACHOS.

Los resultados que se presentan en la Fig. 6, muestran un comportamiento similar al de la población total, los cuales permiten apreciar que gran parte de la subpoblación de hembras esta compuesta por organismos adultos. Los periodos de mayor proporción se advierten al finalizar el Verano (66 %), a mediados del Otoño (62 %) y al término del Invierno y principios de la Primavera de 1986 (59 %) a partir del cual los individuos que forman esta categoría descienden a menos del 10 por ciento.

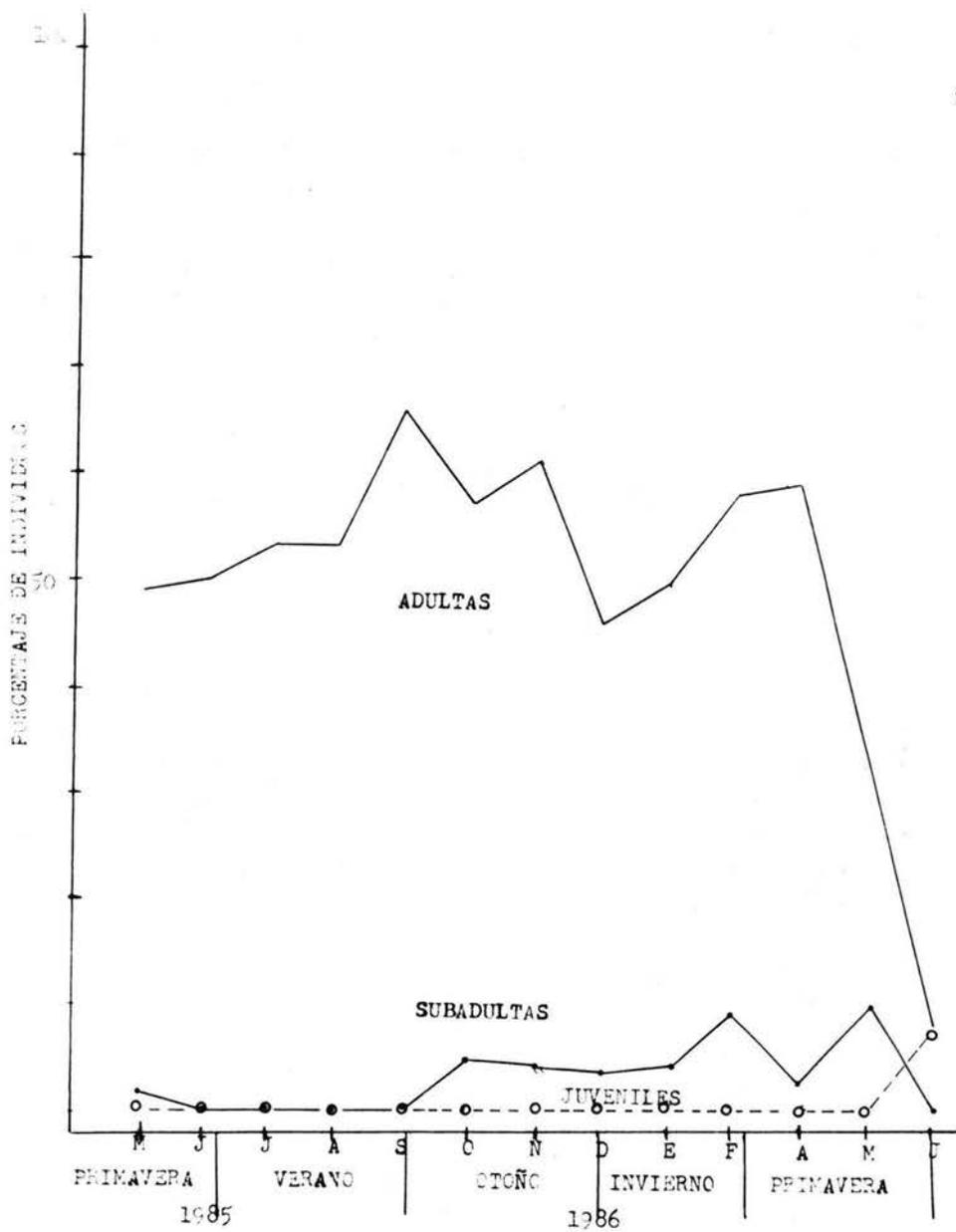


Fig. 6. Estructura por edades de la subpoblación de hembras.

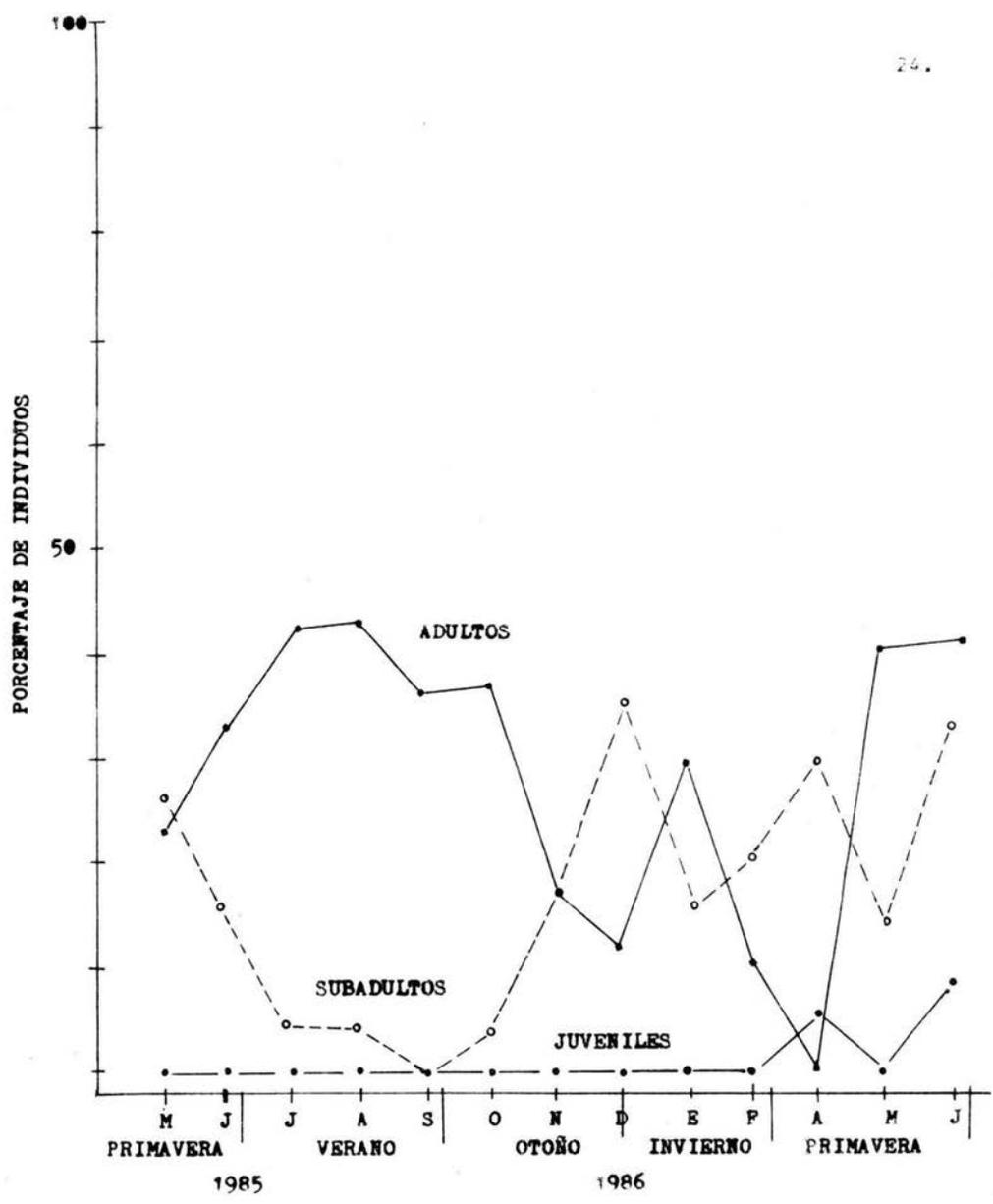


Fig. 7. Estructura per edades de la subpoblación de machos.

Las hembras subadultas se registran hasta el mes de Octubre en proporciones muy pequeñas, y alcanzan su máximo (10 %); en Mayo de 1986.

Las hembras juveniles no se detectan durante casi todo el periodo de estudio, sólo se presentan en una pequeña fracción menor del 10 % en Junio de 1986.

La estructura por edades de la subpoblación de machos, se representan en la Fig. 7, donde se aprecia el 42 % de adultos en el Verano, considerado como el porcentaje más alto alcanzado durante el año de estudio. Al finalizar esta estación los individuos adultos descienden durante el Otoño y se continua con ciertas fluctuaciones que se prolongan en el Invierno y Primavera de 1986, donde se obtiene un incremento aproximado al 41 % de organismos para los meses de Mayo y Junio de esta temporada, proporción muy similar a la obtenida en la Primavera de 1985.

La categoría de machos subadultos se inicia con un 26 % de individuos en Mayo de 1985 que disminuyen en los meses posteriores hasta pasar inadvertidos en el mes de Septiembre. Para el mes de Octubre los organismos presentan un ascenso, alcanzando un máximo del 36 % al iniciar el Invierno seguido de ligeras fluctuaciones entre el Invierno y la Primavera de 1986.

## PROPORCION DE SEXOS EN LA POBLACION.

La proporción de machos y hembras obtenidos a lo largo de todo el estudio se presenta en la Tabla 1, y fluctúa desde 1:0.2 hasta 1:2.15, observando en general una dominancia de hembras durante casi todas las estaciones de muestreo con una notable abundancia para los meses de Septiembre a Noviembre, los cuales corresponden a las épocas donde ocurren la mayor proporción de cambios reproductores en las hembras así como también a un descenso paulatino de la temperatura durante estas estaciones.

La relación de sexos se compara para Mayo y Junio de 1985-86, sin ser considerable para el primer mes, mientras que para el segundo se presenta un aumento significativo en favor de los machos.

La razón de sexo promedio de la población es de 1:1.3 con un valor de  $\chi^2 = 1.79$  y a un nivel de significancia  $\alpha = 1-0.05$  para un grado de libertad, dato que estadísticamente no muestra ser significativo.

T A B L A No. I  
PROPORCION DE SEXOS POR COLECTA

MESES MUESTREADOS	ESTACION ANUAL	♂/♀	$\chi^2$
MAYO	PRIMAVERA 1985	1:1.025	0.12
JUNIO		1:1	
JULIO	VERANO	1:1.15	0.485
AGOSTO		1:1.2	0.398
SEPTIEMBRE		1:1.96	10.3
OCTUBRE	OTOÑO	1:1.69	4.85
NOVIEMBRE		1:1.93	10.2
DICIEMBRE		1:1.07	0.148
ENERO	INVIERNO	1:1.17	0.64
FEBRERO		1:2.15	12.96
ABRIL	PRIMAVERA 1986	1:1.61	5.76
MAYO		1:0.81	1.0
JUNIO		1:0.2	43

$\alpha = 1-0.05$

g.l. = 1

## A C T I V I D A D R E P R O D U C T O R A .

Los periodos de actividad reproductora se señalan en la Fig. 5, donde los picos de máxima actividad se presentan durante el Verano y Otoño con aproximadamente el 100 y 80 %, correspondientes a hembras y machos. La mayor proporción de hembras inactivas se advierten al iniciar y finalizar el Invierno; en los machos se registra inactividad reproductora en los meses de Noviembre y Diciembre y de Febrero a Abril.

Las Figs. 8 y 9, indican los cambios en la actividad reproductora, manifiesta a través de los diferentes estados de la vagina, desarrollo mamario y presencia de embriones, que sugieren a Baiomys taylori analogus como un poliestro estacional, que presenta estro postparto caracterizado por hembras que están en lactancia y se encuentran receptivas.

El periodo en el cual esta especie inicia su actividad reproductora (Fig. 8), se representa por el 40 % de receptividad, observando para el mes de Julio, coincidiendo este mes con aquellas hembras que presentan un desarrollo mamario mediano además de ser, receptivas, por lo que se deduce que una porción pequeña de la población comienza su actividad desde la Primavera de 1985, que se establece por la presencia de lactantes y lactantes receptivas, registradas en esta temporada.

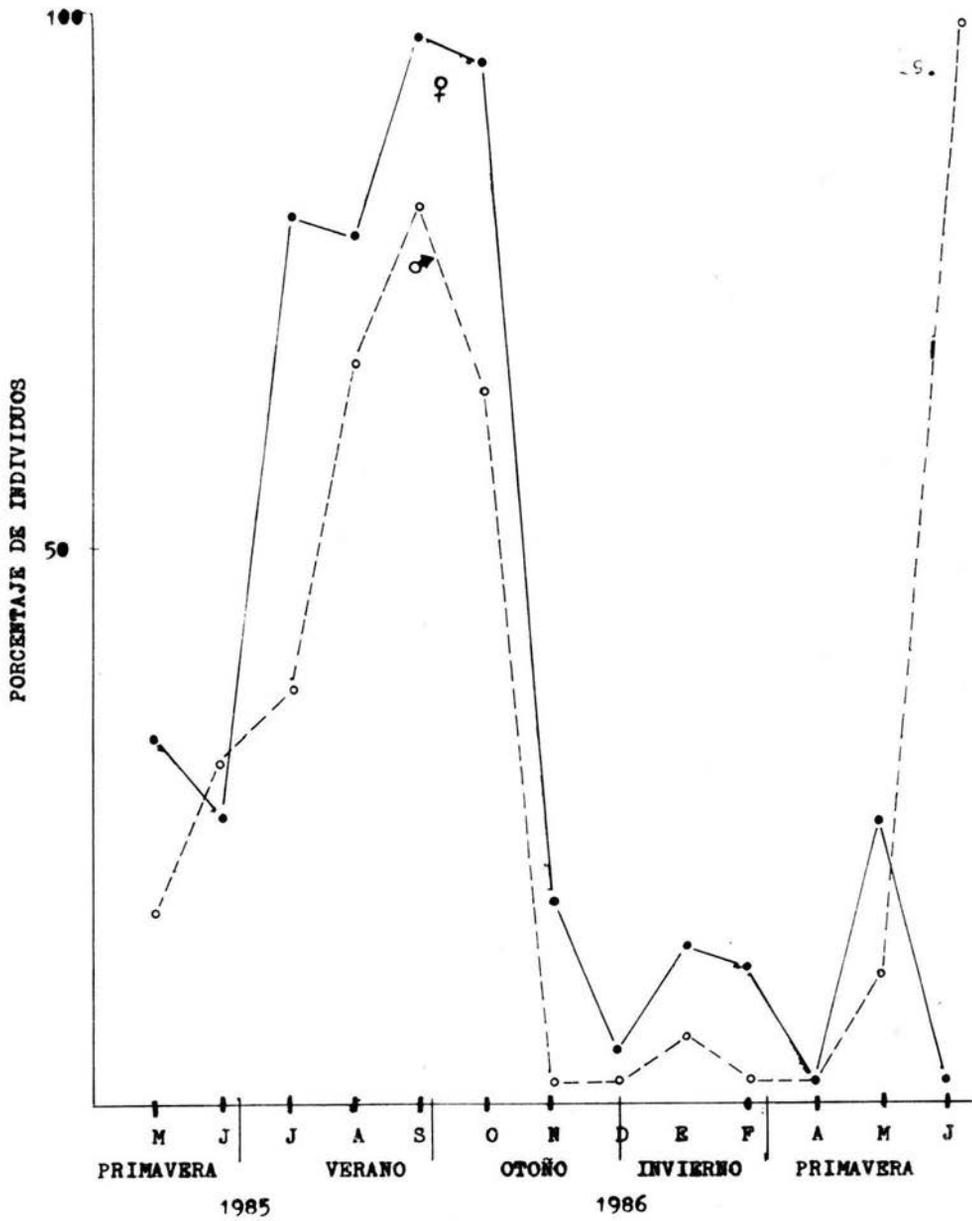


Fig. 8. Actividad reproductora de los adultos.

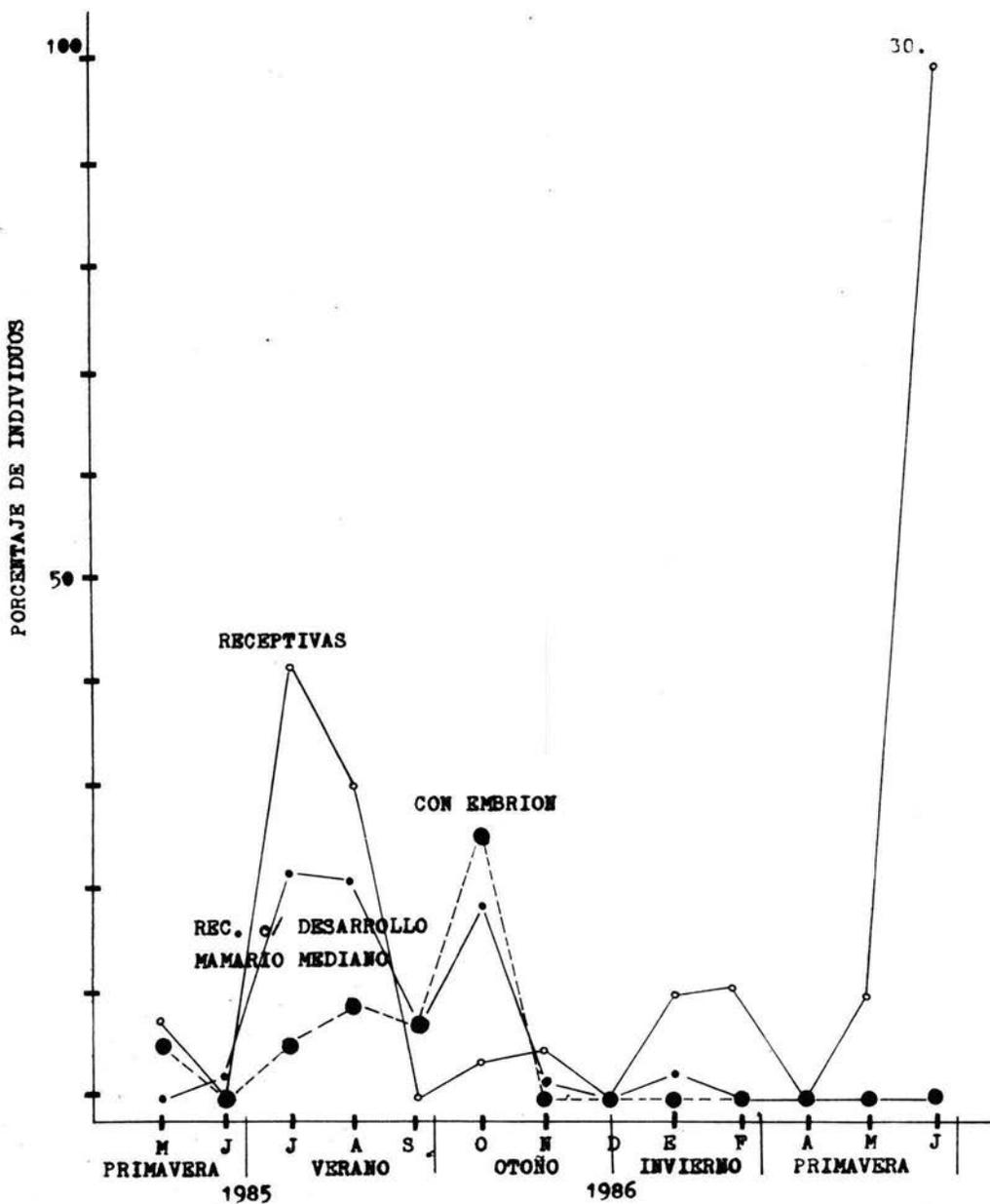


Fig. 9. Cambios reproductores en hembras receptoras y con embrión.

Las hembras preñadas logran su mayor incremento (25 %) a mediados del Otoño, sin ser advertidas en los meses posteriores.

Los periodos de lactancia se establecen de Septiembre a Octubre, observando el 75 % de hembras lactantes con embrión, para el primer periodo y lactantes y lactantes-receptivas para el segundo (Fig. 10).

La Fig. 11, indica el análisis de la variación del tamaño testicular que permite apreciar actividad reproductora de los machos adultos, durante casi todo el año de estudio, observando la mayor talla y proporción de testículos escrotados entre los meses de Julio y Octubre sin registrar actividad en los meses de Noviembre a Abril y una mínima en Mayo y Junio de 1986. Los valores más altos de la media poblacional se obtienen de Julio a Octubre de 1986 y fluctúan de  $\bar{X} = 5.7$  hasta  $\bar{X} = 8.8$  con una desviación estándar entre 2.08 a 2.09 con los picos de máxima actividad reproductora de las hembras, densidad poblacional y proporción de adultos.

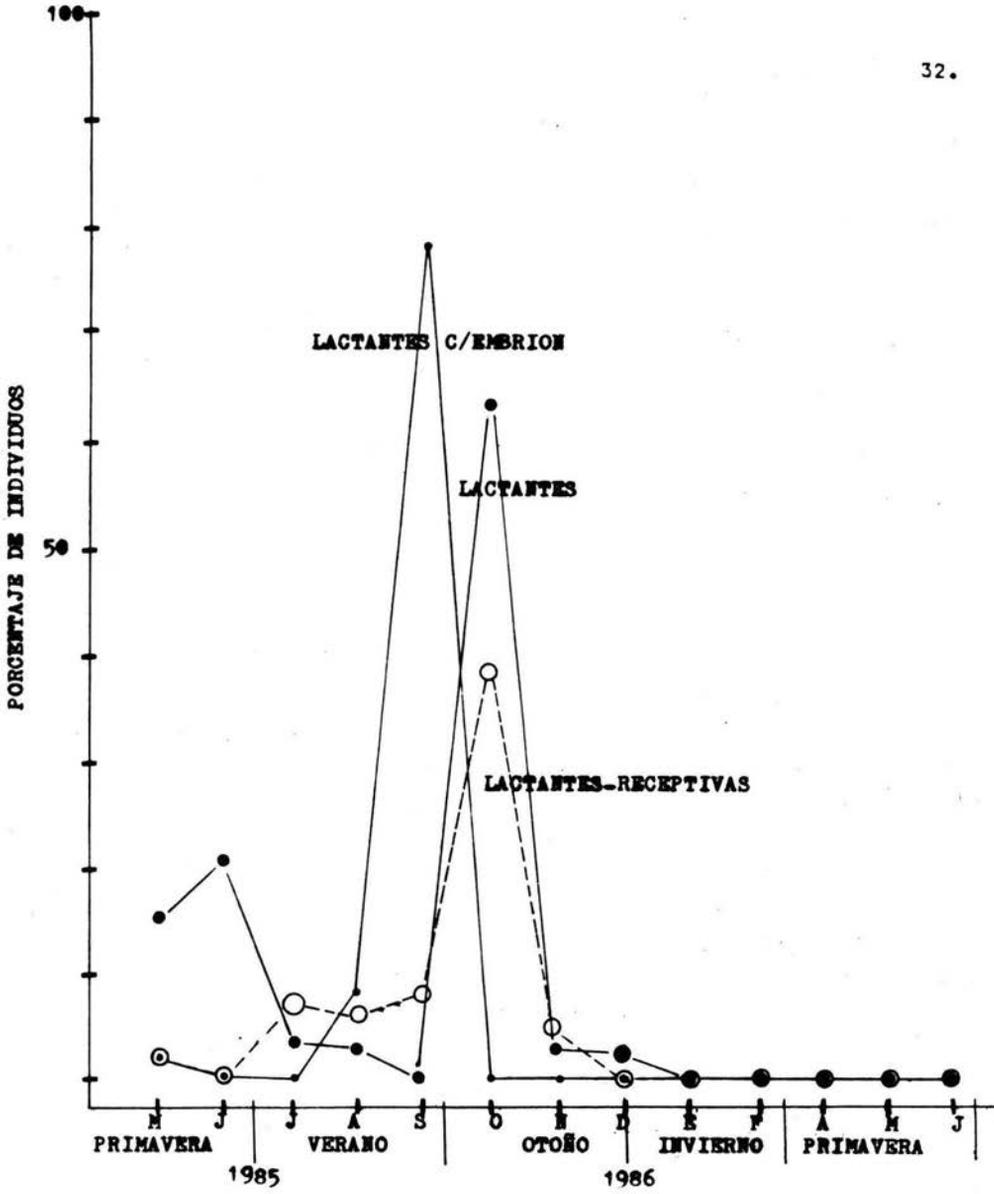


Fig. 10. Cambios reproductores de hembras lactantes.

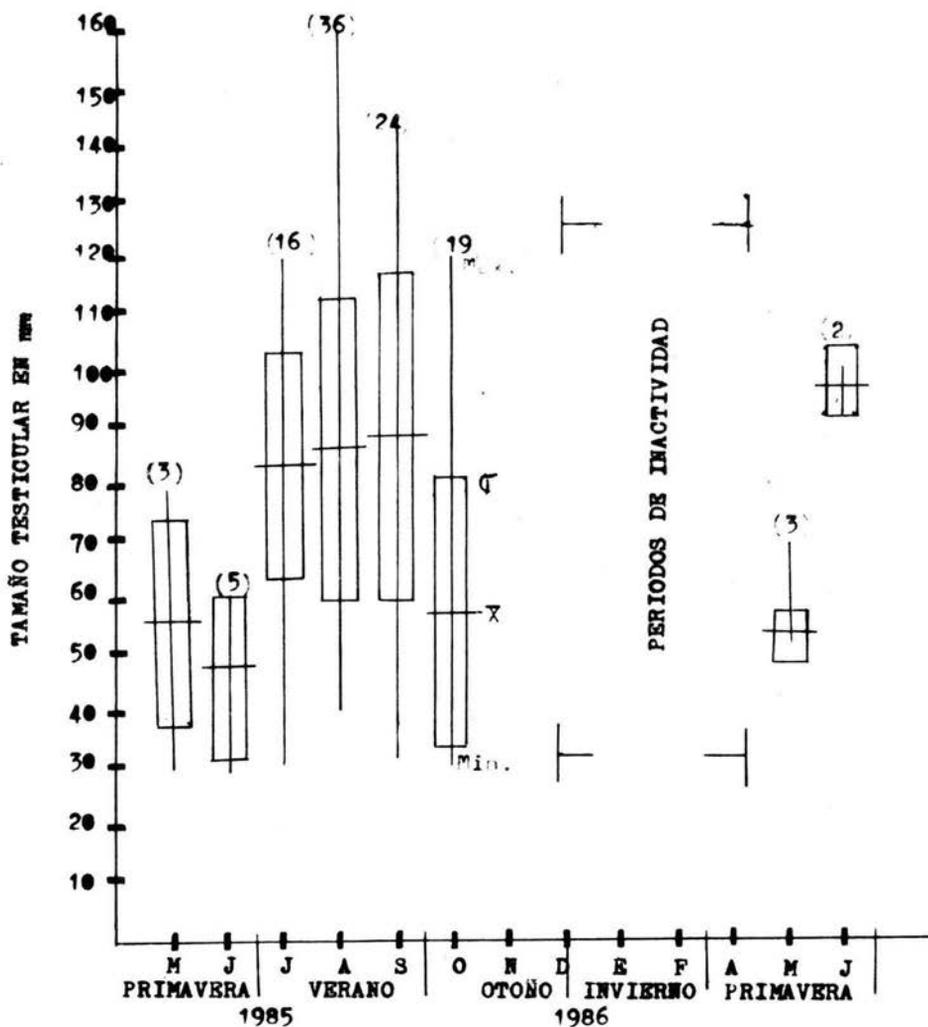


Fig. 11. Variación testicular en machos adultos de *Baiomyia tavleri analoga*.

## TEMPERATURA Y PRECIPITACION.

Los datos obtenidos sobre temperatura media mensual y precipitación total se tomaron de acuerdo a la estación climatológica de Tepeji del Rfo, Hgo., que se localiza a los 19° 54' 08" Latitud Norte y a los 99° 20' 18" Longitud Oeste, considerada por ser la estación más cercana al área de estudio.

La Tabla II, muestra una temperatura entre los 18° y 16°C, en los meses que van de Mayo a Octubre. Las temperaturas más bajas se registran entre el Invierno de 1985-86 con una mínima de 10.5°C y la más alta en Febrero con 36.6°C el cual se considera como un error en la toma de datos pues en esta zona se reportan temperaturas menores a los 20°C desde hace 20 años, y quizás el valor reportado sea 16°C en lugar de 36°C. De acuerdo a lo anterior la temperatura máxima reportada es de 19°C en la Primavera de 1986.

La precipitación es más abundante en los meses de Junio 1985-86 con volúmenes de hasta 158.4 y 229.8 mm. Los de mayor sequía comprenden las estaciones de Otoño e Invierno con volúmenes de 1.5 mm en Febrero de 1986. Cabe hacer notar que los reportes de temperatura y precipitación correspondientes a Julio de 1985 y a Enero para la temperatura, no se indican en las hojas climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional.

T A B L A No. II

Temperatura y Precipitación Mensual en la Estación Climatológica  
Tepeji del Río de Mayo de 1985 a Junio de 1986.

MESES	ESTACION ANUAL	TEMPERATURA °C	PRECIPITACION mm
MAYO	PRIMAVERA 1985	18.1	60.0
JUNIO		18.0	160.0
JULIO	VERANO	—	—
AGOSTO		18.0	60.0
SEPTIEMBRE		17.9	80.0
OCTUBRE	OTOÑO	16.1	20.0
NOVIEMBRE		14.1	4.0
DICIEMBRE		13.6	24.5
ENERO		INVIERNO	10.0
FEBRERO	36.3		2.0
ABRIL	PRIMAVERA 1986	18.0	40.0
MAYO		19.0	28.0
JUNIO		19.0	228.0

para estos meses.

En la Fig. 12, se aprecia la relación entre la temperatura media mensual, la precipitación y la densidad poblacional, donde la mayor densidad se presenta después de un periodo de lluvias con una temperatura de 18°C, en la Primavera y Verano de 1985. La menor densidad de la población se registra en la Primavera de 1986 donde las condiciones climáticas son muy similares a las de la Primavera de 1985.

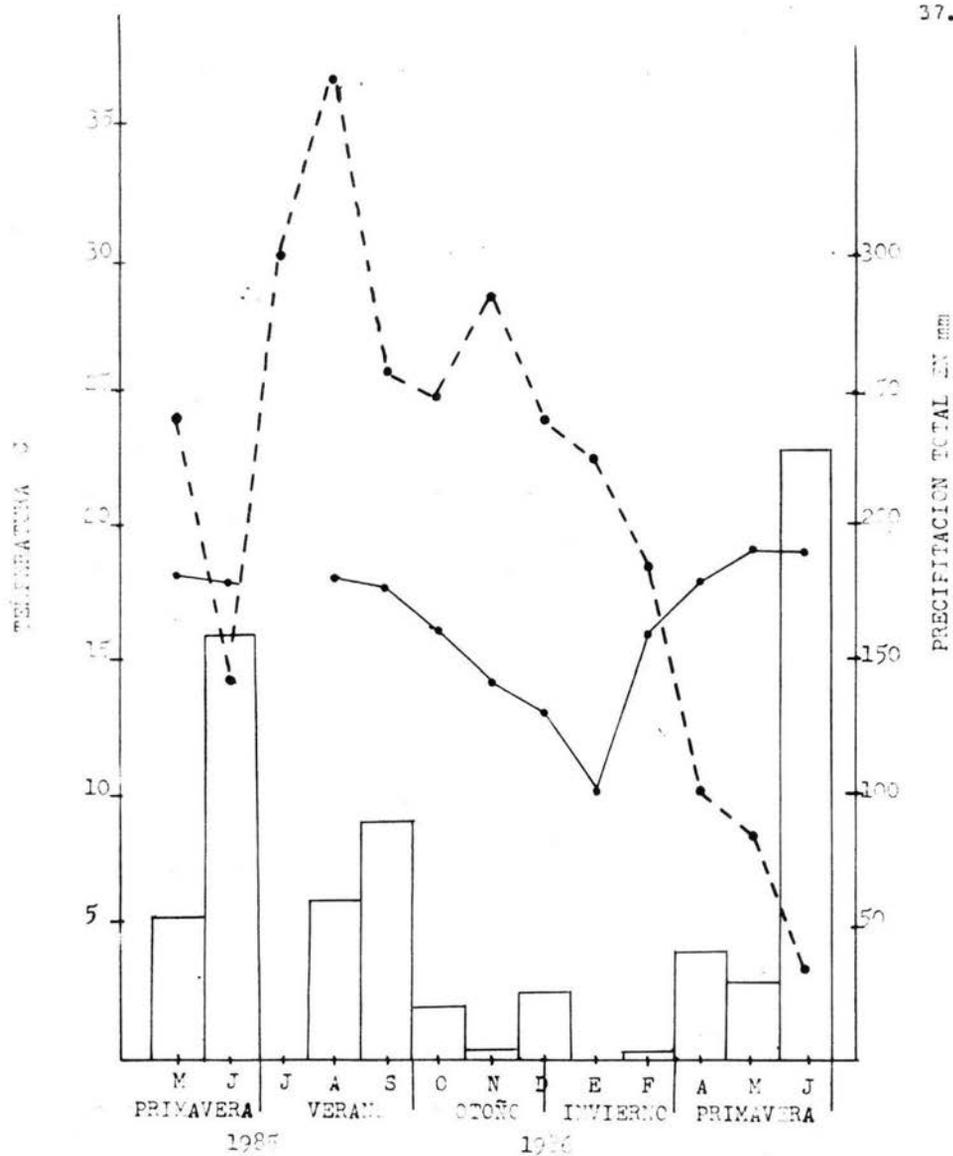


Fig. 12. Relación de la densidad poblacional con los cambios ambientales.

Barras: Precipitación total  
 Línea continua: Temperatura  
 Línea discontinua: Densidad poblacional

## D I S C U S I O N .

Debido a que se carecen de estudios poblacionales de Belomys taylori analogus, la discusión se realiza a nivel de especie y algunas subespecies, así como también se consideran algunas apreciaciones al Orden.

## DENSIDAD POBLACIONAL Y POR SEXO.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el ratón pigmeo muestra su mayor densidad durante el Verano, con un total de 123 organismos en una superficie de 32 000 m<sup>2</sup> que corresponde a 38.43 ratones por hectárea, densidad que parece ser la más alta alcanzada para esta especie, comparada a la descrita por Blair (1941) para B. t. subater; Hall y Villa (1949) para B. t. analogus y Hooper (1952) para B. taylori, quienes señalan una densidad alrededor de 32 a 35 organismos, mientras que Petersen (1975), registra una densidad poblacional de 23.91 organismos por hectárea durante un año de estudio. Los datos expuestos, indican que este roedor no alcanza tamaños poblacionales demasiado altos, lo que probablemente se deba a la presencia de depredadores, entre los que se encuentran algunas aves, víboras y mamíferos de mayor tamaño, Hall (1963); Lopáz-Forment y Urbano (1977) y Myers y Krebs (1974). La competencia es otro factor que contribuye a mantener densidades poblacionales bajas, la cual no parece afectar a este pequeño

roedor puesto que se considera como una especie de hábitos generalistas que puede adaptarse a cualquier tipo de hábitat así como también alimentarse de un gran número de semillas y otros vegetales además de poder convivir con una gran variedad de especies animales, Hall (1963), López-Forment y Urbano (op. cit.); Swindells (1959); Hoffmeister (1956) y ceballos y Galindo (1984).

La densidad obtenida por el método de enumeración de Krebs, muestra que es un roedor con pocas recapturas pese a ser uno de los organismos más abundantes en comparación a las demás especies que conforman a la comunidad estudiada, lo cual sugiere que presenta desplazamientos cortos, tomando en cuenta lo expuesto por Stickel y Stickel (1949). El máximo de recapturas se obtiene de Agosto a Noviembre, meses donde se captura el mayor número de individuos. Petersen (1975), en su estudio de múltiple captura señala que densidades altas pueden repercutir en la probabilidad de obtener un mayor número de recapturas.

Las observaciones realizadas a lo largo de 13 meses de estudio, permiten apreciar la mayor incidencia de este roedor después de un fuerte periodo de lluvias, en el Verano de 1985, donde las condiciones ambientales favorecen el crecimiento de la cobertura vegetal, gran variedad de frutos y un aumento de la

temperatura durante esta temporada, atribuyendo a estos factores el aumento de la densidad registrada. Stickel y Stickel (op. cit.), también observan un incremento de la población después de un intenso periodo de lluvias, mientras que a densidades ocurren en las temporadas de temperaturas más bajas y de escasa vegetación (Otoño e Invierno). Por otro lado, Blair (op. cit.), reporta una alta mortalidad debida a las bajas temperaturas que se suscitan en el Invierno del año en que realizó su colecta en el estado de Texas.

Por lo anterior, se sugiere que el ratón pigmeo es muy susceptible a los cambios ambientales, principalmente aquellos relacionados con la temperatura. Sin embargo, en la Primavera de 1986, la población tiende a decrecer en forma casi constante, sin dar señales de recuperación a pesar de que las condiciones ambientales de temperatura y precipitación son muy similares a los registrados en la Primavera de 1985. Lo que parece indicar que en Baiomys taylori se presentan fluctuaciones periódicas, similares a las que ocurren en algunas poblaciones de microtinidos, tal como lo ha descrito Krebs (1966), quien añade que no sólo factores como el clima, la alimentación, enfermedad y la depredación pueden explicar estas variaciones, sino también intervienen factores genéticos y adaptativos que actúan como mecanismos de regulación poblacional y pueden provocar cambios fisiológicos o influir en el comportamiento de los organismos.

La densidad poblacional por sexo, presenta una mayor proporción de hembras, principalmente en el Verano y Otoño, épocas que también corresponden a los picos de máxima actividad reproductora. Myers y Krebs (op. cit.) y Pianka (1974), señalan que un aumento de hembras podría deberse a causas como: diferencias en las tasas de crecimiento, mayor mortalidad de los machos antes y después de nacer y dispersión.

#### ESTRUCTURA POR EDADES DE LA POBLACION Y DE LA SUBPOBLACION DE HEMBRAS Y MACHOS.

Durante todo el periodo de muestreo, la población esta compuesta por una gran proporción de individuos adultos que alcanzan el 100 % en el Verano y principios de Otoño, épocas que corresponden a los picos de máxima densidad y actividad reproductora. Esta relación favorece un mayor número de apareamientos y de hembras preñadas que se ve reflejado en un incremento de la población total.

La edad a la cual se alcanza la categoría adulta, de acuerdo a Blair (op. cit.), es de 50 días, mientras Hudson (1974), observa que a los 28 días algunas hembras alcanzan la madurez sexual, lo que en cierta forma podría explicar la gran abundancia de adultos durante el año de estudio, ya que el proceso de desarrollo de la especie es bastante rápido. La estructura por edades en el campo se determinó en base a la

longitud del cuerpo, actividad reproductora y cambio de pelaje, donde se observa que la longitud corporal presenta rangos mayores a los descritos por Packard (1960) y Hall (1981), lo que podría sugerir que en condiciones naturales la especie se desarrolla en intervalos cortos.

De acuerdo a Blair (1941) y a Hudson (1974), los subadultos se inician a los 28 días por lo que su baja captura parece verse afectada por su rápido crecimiento considerando que los periodos de muestreo se establecieron de 30 días, lapso en que pasaban a formar parte de otra categoría.

Los subadultos señalan su mayor incremento a principios del Invierno y se mantiene con ligeras fluctuaciones que van del 20 al 33 % en lo que resta de esta temporada y Primavera de 1986. El aumento de individuos de esta categoría se atribuye a que son el producto de una intensa actividad reproductora, además de que la escases en la cantidad y calidad del alimento durante estas épocas provoca una mayor actividad exploratoria.

Los juveniles representan sólo una pequeña fracción, en Junio de 1986, por lo que su baja captura se atribuye a que pasan mayor tiempo dentro del nido y presentan como la mayoría de los roedores en esta categoría desplazamientos cortos.

El análisis en la estructura por edades de la

subpoblación de hembras y machos es muy semejante al de la población total, probablemente la diferencia más notoria es la abundancia de machos subadultos con respecto a las hembras de esta categoría, la explicación para este comportamiento es que en los machos se desarrolla una conducta exploratoria a edades más tempranas como ha sido observado en un gran número de roedores, Sttodart (1979).

#### PROPORCIÓN DE SEXOS EN LA POBLACION.

La abundancia en hembras muestra ser significativa para los meses de Septiembre y Octubre que corresponde a los picos de mayor actividad reproductora. En Noviembre también se observa una proporción considerable de hembras, que tal vez se suscita como respuesta a prolongar la actividad reproductiva. Este comportamiento sugiere que en Baiomys taylori aneloqus, posiblemente se presenta un patrón conductual hacia la poligamia, lo que representa un incremento poblacional.

Los valores estadísticamente más significativos se observan de Febrero a Junio de 1986, percibiendo para los dos primeros meses una marcada disminución de los machos, lo que parece indicar que exista una mayor susceptibilidad de los machos a los cambios climaticos en comparación a las hembras,

pues durante estos periodos se registran heladas y bajas temperaturas.

#### A C T I V I D A D R E P R O D U C T O R A .

Aunque la actividad reproductora se presenta a lo largo de todo el periodo de muestreo ésta se manifiesta principalmente durante el Verano y principios del Otoño con una notable disminución en la Primavera de 1985 e Invierno y Primavera de 1986. Mientras que Packard (1960) y Alvarez (1963), reportan actividad durante todo el año sin aportar algun dato o porcentaje que indica los periodos de máxima reproducción, los meses en los cuales ellos no observan actividad son Junio, Octubre y Febrero y Marzo y Julio respectivamente, para los cuales en el presente estudio se advierte la máxima actividad a excepción de Febrero donde ésta resulta ser poco considerable; cabe hacer notar que la colecta correspondiente a Marzo no se llevó a cabo, sin embargo, la reproducción durante las estaciones de Invierno y Primavera que incluyen a éste mes muestra una marcada disminución de la actividad reproductora, este comportamiento puede deberse a un efecto de la densidad poblacional como se observa en la Fig. 4, puesto que la probabilidad de encuentro entre parejas es mayor a densidades altas y menor a densidades bajas.

Los cambios reproductores que se presentan de Julio a Octubre señalan a B. t. analogus como un poliestro estacional, fenómeno característico en algunos roedores, tal como lo citan Weir y Rowland (1973). A diferencia de lo observado por Blair (1941) y Hudson (1974), quienes señalan que en laboratorio el ratón pigmeo muestra ser poliestro continuo.

Además Baiomys presenta estro postparto, comportamiento que también ha sido advertido por Hudson (op. cit.). El término estro postparto se aplicó para aquellas hembras que siendo lactantes presentan una vagina turgida y/o receptiva, así como para aquellas que estando lactantes se encuentran preñadas.

Los periodos de actividad se inician en el mes de Julio manifestado por el mayor número de hembras receptoras y los intervalos en que cambian los estados reproductores se establecen de 20 a 30 días, que ocurren en los meses comprendidos de Julio a Octubre. Hudson (op. cit.), detecta que a los 28 días las hembras se encuentran en condiciones de reproducirse considerandolo como uno de los cricétidos de reproducción precoz.

El registro de las condiciones de lactancia con embrión, lactancia con recepción y lactancia se manifiesta después de un marcado lapso de recepción a principios del Verano,

estimando el 80 % de hembras preñadas al término de esta temporada, sin advertir actividad en los meses posteriores; las lactantes y lactantes-receptivas muestran su mayor incidencia en Octubre con el 62 % y 35 % respectivamente, para enseguida presentar el mismo patrón de inactividad de las lactantes con embrión. Es necesario advertir la importancia de éstos estados reproductivos porque a partir de ellos se estima un ligero incremento de la población que al parecer es el que mantiene la densidad poblacional para la siguiente generación, considerando que es una subespecie que se reproduce principalmente durante 4 meses del año y que estructuralmente la componen organismos adultos. Es conveniente mencionar que las etapas reproductoras se llevan a cabo en las épocas donde se presenta el mayor crecimiento de la vegetación y en las que las temperaturas registradas son en promedio de 17 a 18°C.

Weir y Rowland (1973), señalan que las hembras adultas sólo se reproducen cuando las condiciones ambientales son las óptimas para la sobrevivencia de las crías con periodos de gestación cortos para pequeños mamíferos. En Baiomys el periodo de gestación establecido por Hudson (op. cit.) es de 22 días.

En los machos los testículos escrotados se aprecian principalmente de Mayo de 1985 a Octubre, los cuales reportan la mayor longitud testicular para los meses de Septiembre a

Octubre. La inactividad reproductora comprende prácticamente la mitad del año, siendo más notable durante el Invierno 1985-86, donde se observa que la temperatura ambiental puede ser un factor que también determina la reproducción en este pequeño roedor. Weir y Rowland (1973), mencionan que la temperatura es un factor que afecta la espermatogénesis y la fertilidad, asociada con la escasez de alimentos y refugios.

## C O N C L U S I O N E S .

1. Baiomys taylori analogus, alcanza su máxima densidad poblacional con 123 organismos, en el Verano, que corresponde a la época donde se observa el mayor crecimiento de la cobertura vegetal y una mínima de 12 individuos, en la Primavera de 1986.
2. Los periodos de máxima actividad reproductiva se establecen de Junio a Octubre con proporciones que van desde el 58 % en Junio de 1985 hasta alcanzar el 100 % en Agosto.
3. Los cambios en los estados reproductivos se establecen en periodos de 20 a 30 días, representados por los meses de Julio y Agosto (hembras-receptivas); Septiembre (lactantes-preñadas) y Octubre (lactantes, lactantes-receptivas y hembras con embrión).
4. Con base en este estudio se establece que B. t. analogus en condiciones naturales es poliestro estacional, mientras que en laboratorio, Blair (1941) y Hudson (1974), lo señalan como poliestro continuo.
5. La relación de sexos, indica un patrón conductual hacia la poligamia que se manifiesta por una abundancia significativa de hembras en las épocas de mayor actividad reproductiva.

6. La población esta compuesta por organismos adultos durante todo el año de estudio, comportamiento que se atribuye a que el proceso de desarrollo de la especie se lleva a cabo en lapsos menores de 28 días.
  
7. El ratón pigmeo, muestra ser una especie altamente susceptible a las bajas temperaturas y a sequías prolongadas. Los registros permiten apreciar una elevada mortalidad en los meses de Diciembre a Febrero, donde se detecta la presencia de heladas.
  
8. La densidad poblacional que se registra en Mayo y Junio de 1985-86 indican que probablemente en el ratón pigmeo se presentan ciclos múltianuales similares a los descritos por Myers y Krebs (1974). Sin embargo, se sugiere continuar con el estudio para comprobar y establecer las fluctuaciones de dicho ciclo.

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

- Alvarez, Ticul. 1963. The recent Mammals of Tamaulipas, México.  
Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist. 14:363-473.
- Baker, R. H. 1951. Mammals from Tamaulipas, México. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 5:207-218.
- Blair, W. F. 1941. Observation on the Life History of Baiomys taylori subater. Jour. Mamm., 22:378-383
- \_\_\_\_\_. 1952. Mammals of the Tamaulipas Biotic Province in Texas. Texas Jour. Sci., 4:230-250.
- Carta: Geológica, Zumpango de Ocampo. E14-A-19. Escala: 1:50 000. 1977. CETENAL, México.
- Carta: Uso Potencial del Suelo, Zumpango de Ocampo. E14-A-19. Escala: 1:50 000. 1977. CETENAL. México.
- Carta: Topográfica, Zumpango de Ocampo. E14-A-19. Escala: 1:50 000. 1977. CETENAL. México.
- Ceballos, G., y Galindo, C. 1984. Mamíferos Silvestres: de la Cuenca de México. Edt. Limusa. México.
- Davis, W. B. 1944. Notes on Mexican Mammals. Jour. Mamm., 25:370-403.
- Davis, E. B., and Russel, J. R., Jr. 1954. Mammals of the Mexican State of Morelos. Jour. Mamm., 35:63-80.

- Daniels, W. 1977. Bioestadística: Base para el análisis de las Ciencias de la Salud. Ed. Limusa, México.
- García, E. 1980. Apuntes de Climatología. U.N.A.M., Inst. Geo. México.
- Goodwin, G. G. 1934. Mammals collected by A. W. Anthony in Guatemala. 1924-1928. Bull. Amer. Mus. Hist. 68:1-60.
- Hall, E. R., and W. W. Dalquest. 1963. The Mammals of Veracruz. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat., 14:165-362.
- Hall, E. R., and B. Villa. 1949. An annotated checklist of the Mammals of Michoacan, México. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 1:431-472.
- Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America. 2 ed. Wiley-Interscience. Vol. II
- Hoffmeister, D. F. 1956. Mammals of the Graham (Pinalco) Mountains, Arizona. Amer. Midland Nat., 55:257-288.
- Hooper, E. T. 1952. Notes on the Mammals Tamaulipas, México. Occas. Papers. Mus. Zool., Univ. Michigan, 44:1-12.
- \_\_\_\_\_. 1955. Notes on Mammals of Western México. Occas. Papers. Mus. Zool., Univ. Michigan. 565:1-26.

- Hudson, J. W. 1974. The Estrous Cycle, Reproduction, Growth, and development of Temperature Regulation in the Pigmy Mouse, Baiomys taylori. Jour. Mamm., 55:572-588.
- Krebs, C. J. 1966. Demographic Change in Fluctuating Populations of Microtus californicus. Ecol. Monogr. 36(5):239-273.
- Lopéz-Forment, C., y Urbano. 1977. Restos de pequeños Mamíferos recapturados en regurgitaciones de la lechuga Tyto alba, en México. 48 Ser. Zool. (1):231:242. Ann. Inst. Biol. Univ. Nat. Aut. México.
- Myers, J. H., and C. J. Krebs. 1974. Populations Cycles in Rodents. Sci. Amer., 230:38-46.
- Orr, R. T. 1978. Biología de los vertebrados. 4 ed. Inter-Americana, S.A., México. 545pp.
- Osgood, W. H. 1909. Revision of the Mice of the American genus Peromyscus. N. Amer. Fauna, 28:1-285.
- Packard, R. L. 1960. Speciation and Evolution of the Pigmy Mice, genus Baiomys. Univ. Kansas Publ., Nat. Hist., 9:579-670.
- Pianka, R. W. 1974. Evolutionary Ecology. Harper and Row, Publ. New York.
- Petersen, M. R. 1975. An analysis of Multiple Capture in several Rodents from Durango, México. Jour. Mammals.

56:703-705.

S.A.R.H., Dir. Gral. Servicio Meteorológico Nacional, Tepeji del  
Rfo, Hgo. 1985-1986.

Stoddart, D.M. 1979. Ecology of Small Mammals. Ed. Chapman  
and Hall. New York.

Stickel, C. F., and W. H. Stickel. 1949. A Sigmodon and Baiomye  
population in ungrazed and unburnerd Texas  
prairie. Jour. Mammals., 30:141-150.

Thomas, Oldfield. 1988. On the Smmal Mammals of Duval County,  
Texas. Proc. Zool. Soc. London, 443-450 pp.

Weir, B. H., and I. W. Rowland. 1973. Reproductive Strategies  
of Mammals. Copright. 139-163 pp.