

87-007555

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

ESTUDIO POBLACIONAL DE
COMUNIDADES DE ROEDORES
EN UN AREA URBANA
Y SEMI-URBANA

MIRNA EMELY PORTILLO MORAN

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA



CIUDAD UNIVERSITARIA NOVIEMBRE DE 1986

7
599.323
P852c

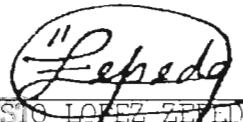
i

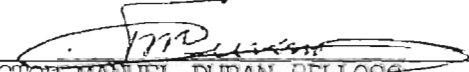



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA


ESTUDIO POBLACIONAL DE COMUNIDADES DE ROEDORES EN UN AREA
URBANA Y SEMI - URBANA

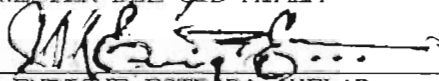
MIRNA EMELY PORTILLO MOPAN
TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA
1986

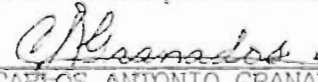
DECANO : 
ERNESTO LOPEZ ZEPEDA

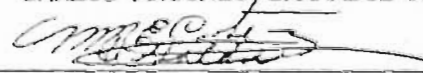
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO : 
VICTOR MANUEL DURAN BELOSO

ASESORES : 
ZULMA ERITH RICORD DE MENDOZA


JOSE WESTER DEL CID AYALA

JURADO : 
MARIO ENRIQUE ESTRADA AVELAR


CARLOS ANTONIO GRANADOS NAVARRO


MIRIAM ELIZABETH CORTEZ DE GALAN

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con muchísimo cariño a:

Mi madre: Elba Morán Castro.

Mi padre: Roger Armando Portillo (Q. D. D. G.).

Mis adoradas hijitas: Mónica Geraldine y Norma Emely.

Mi hermana: Norma Portillo de Toksavul.

La Comunidad religiosa del Instituto Salesiano de las Hijas de María Auxiliadora.

Familiares y Amigos.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo llegó a su culminación gracias a la acertada, valiosísima y paciente asesoría del M. S. José Wester Del Cid Ayala.

A la Lic. Zulma Ricord de Mendoza por su valiosa asesoría y bibliografía proporcionada.

A la Lic. Miriam Cortez de Galán y Lic. Carlos Antonio Granados por brindarme sus palabras de aliento en el momento preciso; además, por las observaciones y correcciones hechas al presente trabajo.

Al Lic. Mario Enrique Estrada por sus observaciones, correcciones y consejos.

Al apoyo moral de la Lic. Blanca Luz Gallegos de Lezama, Doña Nelly de Soto y Lic. Nory de Fuentes.

Al personal usuario y administrativo del Mercado San Miguelito por la colaboración prestada al permitirme hacer los muestreos.

A todas las personas que en una u otra forma contribuyeron a la finalización del presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDOS

	PAGINA
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	4
1. Aspectos generales	4
2. Distribución geográfica	4
3. Actividad general	6
4. Nacimiento y desarrollo	7
5. Hábitos alimenticios	8
6. Anidamiento y escondrijos	10
7. Sentidos	11
8. Conducta	13
9. Daños	13
10. Medidas de control	15
11. Estudios poblacionales sobre roedores.....	16
3. MATERIALES Y METODOS	21
1. Descripción del área de estudio	21
2. Metodología de campo	24
3. Metodología de análisis	27
4. RESULTADOS	30
Características de la población	30
Análisis de los índices morfométricos	36
Longitud total	36
Longitud de la cola	36

	PAGINA
Longitud de la pata trasera	37
Longitud de la oreja	38
Peso	39
Comparación de los índices morfométricos....	42
5. DISCUSION	45
6. CONCLUSIONES	51
7. LITERATURA CITADA	53

RESUMEN

Para el estudio fueron seleccionadas dos áreas: una ur bana y otra semi-urbana, con el objeto de determinar las es pecies de roedores, sus índices morfométricos y su estructu- ra por edad y sexo, cuyos resultados fueron objeto de los a- nálisis estadísticos siguientes: Tabla de contingencia o χ^2 , diferencia de medias o T de Student y porcentaje.

En cuanto a la composición de especies en ambas áreas, se encontró Mus musculus y en la semi-urbana también Nycto- mys sumichrasti.

La estructura poblacional urbana de Mus musculus fue ma- yor la de machos que la de hembras en la edad adulta y la de hembras mayor que la machos en la edad juvenil. En el área semi-urbana la población juvenil fue la más numerosa, sien- do ligeramente mayor la de machos; en la edad adulta, la po- blación de hembras resultó mayor que la de los machos. La población juvenil de hembras de Nyctomys sumichrasti fue ma- yor que la de machos y la de adultos fue similar en ambos sexos.

Todos los índices morfométricos de Mus musculus resul- taron ser menores en machos y mayores en hembras semi-urba- nas con respecto a los urbanos. En Nyctomys sumichrasti

fueron mayores los valores de las hembras y menores los de los machos.

Se concluye que en ambientes similares existen algunas diferencias poblacionales y que las especies encontradas presentan diferencias en sus índices morfométricos, ya que los organismos se ven afectados por factores físicos y biológicos.

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

	<u>Página</u>
-TABLA 1. Distribución y proporciones de poblaciones urbanas y semi-urbanas por edad y sexo de <u>Mus musculus</u> y <u>Nyctomys sumichrasti</u> . -----	32
-TABLA 2. Valores máximos y mínimos para cada índice morfométrico de los cuatro sub-grupos poblacionales de <u>Mus musculus</u> y <u>Nyctomys sumichrasti</u> para el mercado de San Miguelito y Quinta El Carmen. -----	40
-TABLA 3. Índices morfométricos de los cuatro sub-grupos poblacionales para las dos áreas de estudio y su desviación estándar. -----	41
-TABLA 4. Índices morfométricos para cada uno de los cuatro grupos poblacionales.-----	44
-FIGURA 1. Indica el área muestreada en la zona urbana (Mercado San Miguelito) con los cuadros sombreados. -----	22

-FIGURA 2. Indica el área muestreada en la zona semi-urbana (Quinta El Carmen) con la sección sombreada. -----	23
-FIGURA 3. 3a. Trampa pequeña para la captura de <u>Mus musculus</u> . -----	26
3b. Trampa grande para la captura de <u>Rattus rattus</u> . -----	
-FIGURA 4. Medidas de los pequeños mamíferos, útiles en su identificación y estudio estadístico. -----	29
-FIGURA 5. Gráfico de población de <u>Mus musculus</u> urbanos. -----	33
-FIGURA 6. Gráfico de población de <u>Mus musculus</u> semi-urbanos. -----	34
-FIGURA 7. Gráfico de población de <u>Nyctomys sumichrasti</u> semi-urbanos. -----	35

INTRODUCCION

Los roedores (Rodentia) es el orden más grande de mamíferos, más de la mitad de las especies vivientes de éstos pertenecen a este grupo (SARH, 1977).

Los roedores múridos (familia Muridae), son los más abundantes y se consideran nativos del Asia de donde se han dispersado por todo el mundo. Los géneros, Rattus y Mus, han sido distribuidos en forma indirecta por el hombre en todo el mundo. Las "ratas" y los "ratones" le han acompañado a la mayor parte de los lugares donde éste se ha establecido, siendo desde la antigüedad las plagas más peligrosas y dañinas para la humanidad. Debido a que el "ratón doméstico" es más pequeño se ha diseminado más ampliamente que las "ratas" y, actualmente se encuentra desde los trópicos hasta las regiones árticas (Brown, 1960).

Nuestro país no es la excepción, y por ser subdesarrollado y con una población creciente, los roedores, como grupo incidente en la salud y agricultura, poseen una gran importancia. La indiferencia y negligencia del hombre al manipular los alimentos y desechos ha facilitado el desarrollo de poblaciones de "ratas" y "ratones" tan próximos a la vivienda como lugares de trabajo, por lo que estos animales han sido llamados "roedores domésticos" (Gaviño et al., 1979).

Este grupo de mamíferos tiene gran importancia económica y social especialmente en el campo de la salud, ya que algunos son portadores de muchas enfermedades transmisibles al humano, destruyen cultivos y cosechas, causando pérdidas económicas en casi todos los productos de consumo humano. La incesante lucha que el hombre lleva a cabo sin descanso para exterminarlos se ve equilibrada por su excepcional fecundidad. Su incalculable número es un factor determinante para la armónica existencia de los animales depredadores, ya que constituyen el principal sustento de numerosas especies de carnívoros de pequeño a mediano tamaño, de aves de presa y de ofidios (Civita et al., 1970).

Los roedores poseen un amplio rango de alimentos, por lo que se les puede encontrar en diferentes hábitats, siendo de una voracidad insaciable por ser generalmente pequeños y ligeros (Brown, 1960).

Considerando la magnitud de los daños que ocasiona este grupo de roedores por sus relaciones tan estrechas con el hombre, es necesario hacer un estudio de las especies domésticas que se puedan encontrar en áreas urbanas, semi-urbanas y rurales. En nuestro país se carece de un estudio sobre poblaciones de comunidades en condiciones diferentes, por lo que es de considerar que el presente trabajo preliminar so

bre aspectos ecológicos aportará bases para su control y contribuirá al conocimiento de la estructura de poblaciones de estos organismos.

Según SARH (1977), existe diferencias entre la morfología y la estructura corporal de poblaciones de roedores según se desarrollan en diferentes condiciones ambientales, con diferente clase y disponibilidad de alimentos, sometidos a factores limitativos también diferentes.

Como hipótesis de este trabajo se consideró que debe existir una diferencia significativa en la estructura de ambas poblaciones en estudio, debido al medio ecológico que habitan.

A través del presente trabajo se determinó la presencia de especies de roedores de la familia Muridae y Cricetidae que habitan en condiciones urbanas y en un medio semi-urbano, se establecieron los índices morfométricos que presentan las especies encontradas en las áreas de estudio y las diferencias específicas entre las comunidades; además se comparó la estructura de la población por edad y sexo.

REVISION DE LITERATURA

1. Aspectos Generales

El Orden Rodentia es un grupo muy diverso, que abarca mamíferos de muy pequeños hasta de mediano tamaño. Entre ellos se encuentran la familia Muridae (Orr, 1978).

Se caracterizan por el hocico agudo y piloso, labio superior ancho y hendido; bigotes largos y gruesos, ojos redondos y negros, cola larga y puntiaguda cubierta de escamas, entre las que se destacan pequeños pelos rígidos. Las patas delanteras tienen cuatro dedos y un pulgar rudimentario, las traseras están dotadas de cinco dedos. El pelaje constituido por una lanilla corta y pelos más largos y rígidos (Civita et al., 1970).

2. Distribución Geográfica

Los roedores múridos viven en ambientes diversos y se hallan dispersos por todos los continentes, propagándose en casi todo el globo terrestre. Son los únicos mamíferos placentarios terrestres que en Australia se encuentran en estado silvestre (Civita et al., 1970).

Brown (1960), sostiene que Mus musculus L. ("ratón doméstico"), Rattus norvegicus L. ("rata noruega") y Rattus rattus L. ("rata del tejado") son nativas de Asia. Debido

a que el "ratón doméstico" es más pequeño, se ha diseminado más ampliamente que las "ratas"; también parece ser el menos dependiente del hombre; ya que ha sido capturado en caminos fangosos, en la Tundra abierta en Alaska, a muchas millas de cualquier asentamiento humano; aún más, hay reportes de "ratones" viviendo a 1800 pies bajo la tierra en una mina de carbón.

A los múridos se les encuentra actualmente en todos los continentes, en parte por obra del hombre, ya que soportan todos los climas aunque prefieren especialmente las llanuras templadas o cálidas, pueden permanecer en lugares muy próximos a las nieves perpetuas. Las regiones cultivadas de frutales y las plantaciones constituyen sus zonas predilectas, aunque habiten incluso las llanuras más áridas que a lo sumo, ofrecen un poco de hierba seca y escasos matorrales. Algunas especies evitan ocupar los lugares habitados por el hombre, otros viven en calidad de huéspedes molestos o incluso siguen al hombre por doquier. Pocos viven aislados o en parejas, la mayoría son marcadamente gregarios (Civita et al., 1970).

Burt & Stirton (1961), reportan la presencia de Mus musculus L. y de Rattus rattus L. en El Salvador, habiendo capturado especímenes en San Salvador (Depto. de San Salvador), Cerro Los Naranjos (Depto. de Santa Ana), Puerto El Triunfo (De

partamento de Usulután), Laguna de Olomega (Depto. de San Miguel), El Divisadero (Depto. de Morazán), Río San Miguel (Departamento de San Miguel) y Monte Cacahuatique (entre los Departamentos de San Miguel y Morazán).

Felten (1958 , citado por Burt & Stirton, 1961), los reporta en la Hacienda Montecristo (Depto. de Santa Ana), Lago de Guija en la Hacienda Montecristo (Depto. de Santa Ana), San Salvador (Depto. de San Salvador), Volcán de San Vicente (Depto. de San Vicente) y las Minas de Montecristo (Depto. de Morazán).

En El Salvador no se ha reportado la especie conocida como "rata noruega" (Burt & Stirton, 1961).

3. Actividad General

Cuando el alimento es abundante la "rata del tejado" muestra la mayor actividad durante la primera mitad de la noche. El "ratón doméstico" muestra un carácter similar de actividad nocturna. Las "ratas" y "ratones" a menudo evaden cuidadosamente objetos o alimentos extraños. Este hábito contribuye grandemente a su habilidad para sobrevivir aún en los más peligrosos ambientes. Las trampas son evadidas no específicamente como trampas, sino por representar objetos extraños, pero en ambientes en donde regularmente aparecen objetos nue-

vos, las "ratas" y los "ratones" pueden mostrar poca o ninguna reacción. Esto es particularmente cierto en lugares como bodegas, en donde hay constante movimiento en la carga y alimento (Brown, 1960).

El "ratón doméstico" corre velozmente, sube, salta y es excelente nadador, muy resistente a la fatiga. Cuando está en cautiverio demuestran su agilidad y sentido del equilibrio, recurriendo con frecuencia a su cola (Civita et al., 1970).

4. Nacimiento y Desarrollo

Los múridos se reproducen con una rapidez extraordinaria. El número de los que nacen en un parto varía entre seis y veintiuno, casi todas las especies se reproducen varias veces al año, incluso durante el invierno (Civita et al., 1970).

La "rata noruega" y la "rata de los tejados" nacen en un promedio de 22 días. Al nacer no tienen pelo, del cual se cubren paulatinamente y tienen los ojos cerrados, los cuales se abren al final de la primera o de la segunda semana. El "ratón doméstico" nace alrededor de los 20 días requiriendo menos tiempo. La hembra de cualquiera de las dos especies puede aparearse dentro de las 48 horas después de haber procreado. Afortunadamente existen algunos factores que retrasan

su reproducción, en ellos se menciona que el apareamiento no siempre es exitoso o no siempre ocurre inmediatamente después de que han procreado. Si una hembra está amamantando, y si está preñada también, el nacimiento de las nuevas crías puede ser demorado dependiendo del número de crías amamantándose y del tamaño de la camada por nacer. Se ha observado en estudios de nidación de "ratón doméstico" que la perturbación ocasionada por otros individuos de diferentes especies puede causar la destrucción de la camada por la madre o por otro "ratón". Las "ratas y los "ratones" que sobreviven a los accidentes del nacimiento crecen muy rápidamente hasta que ellos pueden valerse por sí mismos, lo cual ocurre a las 4 ó 5 semanas de edad, que es cuando se consideran adultos, excepto por la conducta sexual y de agresividad, que aparece más tarde y al mismo tiempo en la camada, en las "ratas" a los dos o tres meses y en los "ratones" a los dos meses (Brown, 1960).

5. Hábitos Alimenticios

Las tres especies (R. rattus, R. norvegicus y M. musculus) han llegado a adaptarse a un amplio rango de alimentos. La escogitación del alimentos está determinada por el ambiente donde la "rata" y el "ratón" viven; por ejemplo, los cítricos no son preferidos por las "ratas" y "ratones", sin embargo, en Florida (U. S. A.) la "rata del tejado" está conside-

rada como una plaga para dichos cultivos. También en ese lugar se ha visto "ratas" alimentándose de estiércol en lugares donde era escaso otro tipo de alimento. Así mismo, han observado ratones alimentándose intensamente de insectos, principalmente de escarabajos y orugas; igualmente han reportado hábitos carnívoros en "ratones" en una granja de crianza de palomas (Brown, 1960).

Mus musculus gusta mucho de bebidas dulces y de tipo alcohólico-azucarado. Es un voraz omnívoro, y se alimenta de sustancias vegetales y animales, incluso la carroña y estiércol. A veces devora hasta sus semejantes. R. norvegicus, come los alimentos y bebidas usuales al hombre, devorando residuos, carne putrefacta, cuero, queso, granos, corteza de árboles y prácticamente todo lo que encuentra a su paso. Hay reportes de muertes de animales que se encontraban dormidos, incluso de considerable tamaño, y de muchos niños que han sido víctimas en su cuna, por estos animales (Civita et al., 1970).

Las "ratas" usualmente empiezan la búsqueda de su alimento al atardecer de cada día; sin embargo, los "ratones" por ser tan pequeños y difíciles de ver salen durante el día siempre que les sea posible; algunas veces el alimento es trasladado a un lugar apropiado, si se trata de trozos pequeños o si son piezas grandes ocasionalmente son comidas en el mismo

lugar. La "rata" adulta en general, come un promedio de aproximadamente una onza de alimento seco al día, y el "ratón" debido a su menor tamaño necesita menos alimento que las "ratas". La "rata noruega" tiene necesidad imperiosa de agua, sea pes tilente o salobre, por lo que se constituye un vector de innum^{erables} virus y bacterias. La "rata del tejado" bebe aproximadamente de 15 á 30 mil. de agua al día cuando comen alimentos húmedos; los "ratones" en cambio necesitan 9 ml. de agua por día aunque pueden sobrevivir con 0.9 ml; pero la carencia total es letal (Brown, 1960).

6. Anidamiento y Escondrijos

Mus musculus se introduce e instala en las viviendas humanas y siente especial predilección por las despensas, donde se almacenan alimentos tales como pastas, granos, manteca y azúcar. Según Civita et al., (1970), la presencia del "ratón" en bodegas y desvanes es útil, porque restringe la proliferación de otros pequeños animales dañinos y contribuye a eliminar desperdicios.

Las "ratas" y "ratones" generalmente construyen sus nidos en lugares secos, escondidos y abrigados, relativamente tranquilos llevando a ellos materiales suaves o tiras de papel, de ropa, cartón y plástico. Los roedores múridos difieren considerablemente en su tendencia a excavar madrigueras.

La "rata noruega" prefiere vivir en la tierra; sus madrigueras se localizan en las paredes de edificios, alrededor de ellos y en sus bases polvosas, aún debajo de matorrales densos. La "rata del tejado" está adaptada a vivir escalando y excava sólo en áreas donde la "rata noruega" está ausente. El "ratón" excava sólo donde no encuentra madrigueras disponibles (Brown, 1960).

7. Sentidos

Según Civita et al., (1970), los sentidos más desarrollados son: el oído, olfato y gusto, aunque generalmente el sentido del gusto en las "ratas" no es tan bueno como en el hombre. Los roedores muestran su predilección por las sustancias azucaradas, la leche, queso, carne, grasa, fruta y granos.

Debido a que muchas de las actividades se llevan a cabo en la oscuridad, el oído es de gran importancia para ellas a tal grado que pueden reconocer ruidos rápidamente y ubicarlos. Los sonidos bajos hacen que ellas traten de escapar de inmediato (Brown, 1960).

Civita et al., (1970), reporta que el "ratón doméstico" es muy sensible a los sonidos armoniosos que le hacen abandonar su escondrijos y olvidar sus temores.

El olfato tanto en las "ratas" como en los "ratones" es

tá bien desarrollado; son atraídos rápidamente por el olor del cuerpo especialmente de los del sexo opuesto. El olor del hombre no es novedad para ellos, están familiarizados con él (Brown, 1960).

Según Civita et al., (1970), el "ratón" ve perfectamente bien incluso a distancia, talvez mejor de noche que de día.

Según Prosser (1968), la distancia cristalino-retina es relativamente poca, aumenta el número de los bastones y también el de los bastones asociados con cada neurona terciaria y la pupila es en hendidura, lo que permite un límite mayor del tamaño de la abertura.

Según Brown (1960), el tacto es uno de los primeros sentidos usados por las "ratas" y los "ratones" en el nido. Fuera de este prefieren correr a lo largo de las paredes o entre los objetos donde ellos pueden mantener sus vibrisas en contacto con los lados.

Según Orr (1978), las vibrisas son pelos táctiles que posee importancia considerable sobre todo en animales que viven en cuevas o guaridas donde la luz es escasa y en consecuencia muy importante en el sentido del tacto.

Las "ratas" y los "ratones" tienen un gran sentido del equilibrio y balance; ésto se demuestra fácilmente lanzando

uno de ellos al aire, el cual cae invariablemente a tierra sobre sus patas (Brown, 1960).

8. Conducta

Civita et al., (1970), reportan que las "ratas noruegas" pueden llevar huevos sin romperlos, pues ellas trabajan perfectamente organizadas, de esta forma mientras que sujeta al huevo con las patas y como en esta postura no puede moverse, entonces otro lo agarra por la cola y lo arrastra hacia la madriguera.

La "rata noruega" madre cuida a su prole, mientras que el padre intenta siempre devorar a sus hijos. La "rata del tejado" sólo abandona a sus hijos cuando hay manifiesta escasez de alimentos (Civita et al., 1970).

9. Daños

Civita et al., (1970), consideran a las "ratas" y "ratos" un verdadero azote para las bibliotecas y colecciones de historia natural; debido a que cuanto material encuentran en su camino lo destruyen y lo usan para fabricar sus nidos. Mus musculus es un animal activo y voraz, siendo capaz de arrasar con los brotes y cortezas tiernas de árboles.

En Florida han llegado a ser una plaga para los cultivos

cítricos. En la Isla Adak en las Aleutianas (Alaska), han provocado la reducción y aún la extinción de muchas especies de aves debido a que las ratas destruyen sus huevos (Brown, 1960).

Gaviño et al., (1979), consideran a los m^uridos como portadores y transmisores de graves enfermedades tales como: tⁱfus, peste negra, leptospirosis, salmonelosis y rickettsiosis vesiculosa. El tifus se transmite al hombre a través de las rickettsias presentes en las pulgas de los m^uridos, estas rickettsias se introducen en la corriente sanguínea del hombre cuando se frotan o rascan heces de pulgas infectadas en la pⁱcadura de esos parásitos o en una escoriación cutánea. La peste negra también es transmitida al hombre por medio de la picadura de las pulgas; generalmente es una enfermedad mortal. La leptospirosis se contrae por contacto directo o indirecto con roedores infectados o con su orina. Las espiroquetas que se encuentran en el agua o en los alimentos pueden pasar a través de las mucosas o penetrar por minúsculas cortaduras o abrasiones cutáneas; esta enfermedad se observa con frecuencia en marineros, mineros, poceros, vendedores de pescado o aves. La salmonelosis se transmite por una contaminación de comestibles con heces de "rata" que contienen bacterias infecciosas. La rickettsiosis vesiculosa se transmite del "ratón doméstico" al hombre por la picadura de un ácaro que alberga el ratón.

10. Medidas de Control.

Muchos animales son predadores de "ratas" y "ratones"; entre ellos se incluyen "gatos", "zorros", "comadreja", "halcones", "búhos" y "culebras". El hombre es un controlador de "ratas" y "ratones" puesto que los captura y los mata utilizando venenos o gases tóxicos, contribuyendo así a disminuir la densidad de las poblaciones y algunos parásitos afectan las poblaciones de roedores (Civita et al., 1970).

Brown (1960), afirma que para efectos de control de los roedores es necesario conocer su biología y hábitos, ya que el hecho de conocer la cantidad de alimento y de agua que necesitan las "ratas" y "ratones" da la pauta para determinar la cantidad de veneno a colocar en el cebo.

Estudios hechos sobre métodos alimenticios de "ratas" determinan que sus hábitos son factores decisivos en la distribución de las especies (Rodent Research Center, 1974 b).

Se han hecho estudios sobre el efecto de la concentración de tóxicos en los cebos de Rattus rattus mindanensis detectando que al incrementar la concentración de tóxicos disminuía el consumo de tratamiento con cebos, debido a que las "ratas" y "ratones" son muy hábiles en detectar algún cebo extraño; y en caso de consumirlo lo hacen en cantidades no

letales; pero que le pueden causar cierto malestar por lo que aprenden a evadirlo (Rodent Research Center, 1974 a).

11. Estudios Poblacionales Sobre Roedores

La estructura de poblaciones de roedores en nuestro país ha sido poco estudiada, limitándose únicamente a investigar la distribución de especies (Burt & Stirton, 1961).

Según Orr (1978), al estudiar una población animal es importante conocer no sólo su densidad sino también su composición, debido a que en la mayor parte de poblaciones de vertebrados se advierten fluctuaciones manifiestas del número de individuos, así como en cuanto se refiere a la proporción por edades de una estación a otra, como consecuencia de diversos factores entre ellos la reproducción, migración y mortalidad.

Corona et al., (1977), hicieron estudios poblacionales sobre Microtus mexicanus mexicanus en condiciones urbanas en el Valle de México y determinaron las fluctuaciones en la densidad, los cambios reproductivos, la relación de sexo de acuerdo a cada fase del ciclo poblacional, así como la estructura por edades. Para la constitución de la población por edades consideraron juveniles y adultos, determinados por su tamaño y estado reproductor. A los machos se les consideró la posición de los testículos así: juveniles abdominales

y adultos en el escroto. En las hembras se consideró: juveniles con vagina intacta y adulta con desarrollo mamario y la preñez por palpación de embriones. Los resultados indicaron 3 fases de un ciclo poblacional (incremento, cima y declinación).

El incremento se dio cuando la población aumentaba en otoño, considerando que la población estaba en su máximo desarrollo cuando había mayor densidad de individuos, correspondiendo a las estaciones de verano y primavera. La declinación cuando disminuía su densidad en invierno. En cuanto a la estructura por sexo demostraron que las hembras constituyen un mayor porcentaje que los machos.

Davis (1951, citado por Orr, 1978), encontró menor número de hembras preñadas en poblaciones estacionarias de "ratas noruegas" (Rattus norvegicus) que en poblaciones en fase de aumento o disminución, aunque la frecuencia de lactancia fue aproximadamente la misma para las diferentes edades. El autor concluye que en las poblaciones en incremento ascendente se registra más mortalidad durante el parto, pero mejores índices de supervivencia de las crías, que llegaron al destete. No se halló explicación válida para el aumento de gestaciones en una población creciente.

La mayor parte de las poblaciones naturales de animales,

la densidad y la composición por edades fluctúan durante el año, por ejemplo: en las especies que producen sus crías en primavera y verano, la densidad de población disminuye en los meses inmediatamente anteriores y aumentará a medida que avanza la estación reproductiva; la proporción entre jóvenes y adultos aumenta al mismo tiempo, aunque la densidad y composición por edades puede afectar también la capacidad reproductiva de una población (Orr, 1978).

Grenot & Serrano (1982), realizaron estudios ecológicos de las poblaciones de roedores en la Reserva de Mapimí, Durango (México), determinando la densidad y estructura de la comunidad de dichos roedores, y establecieron que la distribución espacial y la riqueza específica depende, entre otros, de la heterogeneidad del medio, de la fisonomía vegetal así como también de la reproductividad primaria.

Jameson (1955, citado por Orr, 1978), comprobó que mientras el índice de reproducción en los "ratones de patas blancas" (Peromyscus maniculatus) en la Sierra Nevada del Norte de California fue esencialmente el mismo en primavera durante tres años consecutivos, la caída de dicho índice coincidió con la escasez de alimento.

Para Chávez et al., (1982), el ambiente hogareño de las especies cambia de acuerdo al sexo, edad y estado reproductor

y se ve afectado por factores entre los que se mencionan: el hábitat, estación del año, disponibilidad del alimento, estructura de la población y densidad poblacional. Habiendo utilizado el método de captura y recaptura con trampas Sherman y tomando los datos siguientes: número de trampa, número de "ratón", sexo, edad, estado reproductor y medidas correspondientes (Lt = longitud total; Lc = longitud de la cola; Pt = longitud de la pata trasera; Lo = longitud de la oreja y peso en gramos).

Orr (1978); Gaviño et al., (1979), consideran que los datos anteriores son útiles para determinar las dimensiones corporales, además son útiles para su identificación y estudio estadístico.

Chávez et al., (1982), determinaron que el ámbito hogareño de las hembras es siempre menor al observado en machos, y es disminuido por las bajas temperaturas o puede ser aumentado por la actividad reproductora.

González et al., (1982), estudiaron la densidad poblacional y patrones de actividad espacial en Akodon olivaceus (Cricetidae) en hábitats diferentes, usando trampas Sherman con la técnica de captura, marcaje y recaptura, observando un aumento de tamaño de los ámbitos de hogar de los machos

al inicio del período reproductor no encontrando una relación entre la densidad y los tamaños de los ámbitos.

Vásquez et al., (1982), realizaron un estudio de un año en la Sierra Ajusco, México, usando el método de captura y re captura utilizando trampas de aluminio tipo Sherman. Este trabajo reporta que la precipitación pluvial y la temperatura tenían una correlación significativa entre la densidad de po blación y los parámetros de actividad reproductora de machos y hembras.

Gaviño et al., (1979), menciona que un método simple para capturar roedores pequeños consiste en utilizar "trampas ratoneras" usadas comúnmente para capturar las "ratas" que ha bitan en las casas.

Martin (1956 , citado por Orr, 1978), en un estudio con el "ratón campestre" (Microtus ochrogaster) en Kansas, observó que la precipitación pluvial baja o mínima, inhibió la reproducción, mientras que las lluvias intensas provocaron la muerte de gran número de animales.

Ortega & Gutiérrez (1983), afirman que el área de activi dad es un rasgo de la conducta que tiene un importante componente adaptativo, que varía con factores ecológicos inmediatos, así como la abundancia de recursos alimenticios y la densidad poblacional.

MATERIALES Y METODOS

1. Descripción del área de estudio:

El trabajo de campo se realizó en dos áreas diferentes: un área urbana y una semi-urbana. El estudio en el área urbana se realizó en el mercado San Miguelito que posee 1,216 puestos de ventas diversas, con una superficie de $10,000 \text{ m}^2$, ubicado en la ciudad de San Salvador limitado al norte por 21 C. O., al sur por el arenal Tutunichapa, al poniente por 2a. Av. Nte. y al oriente por la Avenida España. Este lugar está ubicado a 657 mts. de altura, cuyas coordenadas son las siguientes: 13 grados y 43 minutos latitud norte y 89 grados con 13 minutos longitud este (I. G. N., 1985).

El estudio en condiciones semi-urbanas se hizo en la Quinta "El Carmen", situada a cuatro kilómetros al norte del centro de Mejicanos, en el Cantón "Las Delicias del Norte" de la misma jurisdicción, del Departamento de San Salvador, con una superficie de $7,500 \text{ m}^2$. Hacia el norte limita con la urbanización Santa Carolina, al sur con la Urbanización San Rafael, al poniente con un lote tipo semi-urbano, con una pequeña Finca de café, al oriente con un lote baldío. Este lugar está ubicado a 672 mts. de altura, cuyas coordenadas son las siguientes: 13 grados y 43 minutos latitud norte y 89 grados con 9 minutos longitud este (I. G. N., 1985).

Esta Quinta presenta características de zona semi-urbana porque está constituida por diferentes tipos de vegetación y con tiene además una pequeña y burda construcción (bahareque).

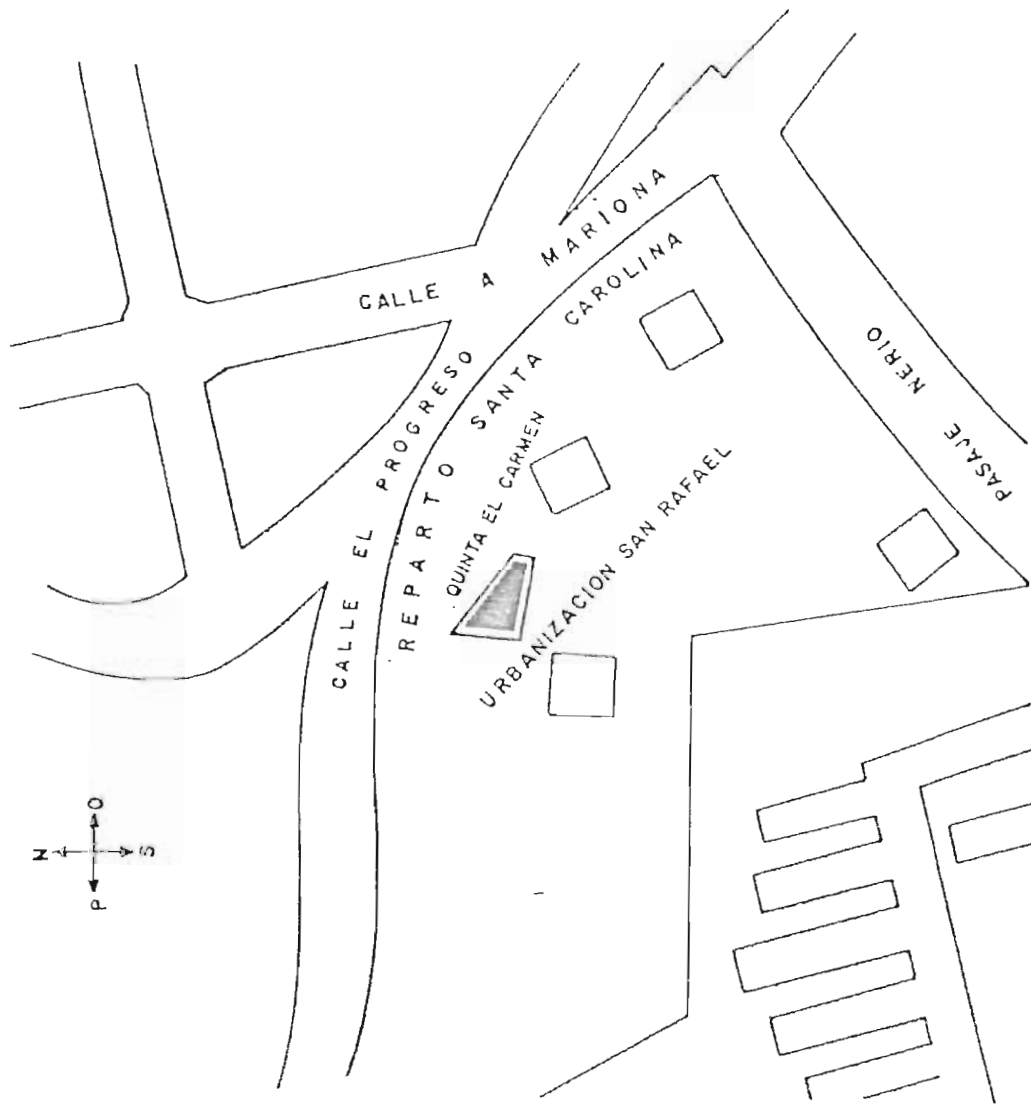


Fig. 2. Area semi-urbana muestreada (Quinta El Carmen) indicada por la zona sombreada.

2. Metodología de Campo

Para determinar las diferentes especies de roedores que habitan en el área urbana previamente seleccionada, fue necesario coleccionar especímenes en el interior del mismo.

En su captura se usaron trampas ratoneras (Fig. 3), fabricadas con una base de madera y un disparador de material metálico, habiéndose utilizado grandes y pequeñas, cuyas medidas son: 5 x 10 pulgadas y 2 x 4 pulgadas, respectivamente (Fig. 3a y 3b). Como cebo se utilizó material sintético comestible con olor intenso a queso. Las trampas fueron colocadas al azar cuando la actividad humana del mercado había disminuido, o era casi nula; se dejaban por la noche y se revisaron temprano por la mañana del día siguiente. Se usaron 10 trampas grandes para la posible captura de "ratas" y 15 trampas pequeñas para "ratones".

Según Hidalgo (1978), estas trampas son efectivas cuando se trata de capturar mamíferos que no es necesario tener vivos.

El período de colecta fue de 2 días a la semana (sábado y domingo); durante 3 meses.

El estudio en el área semi-urbana se realizó de manera similar y simultánea con el anterior, variando únicamente en los días de colecta.

Se consideró un período de 3 meses de colecta conveniente, ya que el desarrollo en los roedores es sumamente corto, de un mes y medio a tres meses; permitiendo cubrir durante este tiempo al menos a una generación (Brown, 1960).

Se determinaron las especies encontradas mediante el uso de claves taxonómicas (Gaviño et al., 1979).

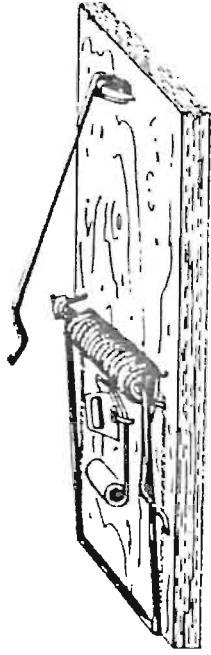


Fig. 3a. Trampa pequeña para la captura de Mus musculus. (4 x 2 pulgadas)

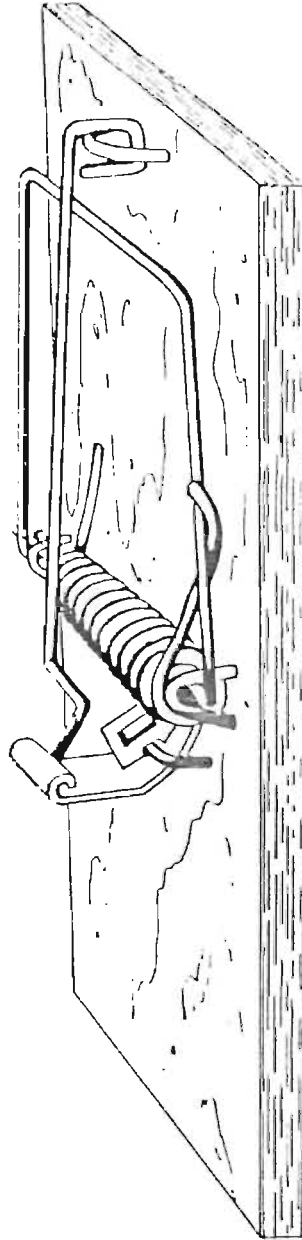


Fig. 3b. Trampa grande para la captura de Rattus rattus. (5 x 10 pulgadas)

Para determinar y comparar los índices morfométricos de ambas poblaciones de roedores, los especímenes fueron colocados en bolsas plásticas individuales, con su respectiva viñeta de identificación, la cual contenía la siguiente información: fecha de captura, lugar de colecta, cebo utilizado, medidas: total, de la cola, de la pata trasera, de la oreja, peso, sexo y etapa del ciclo reproductor (juvenil o adulto) (Fig. 4) (Orr, 1978; Mellado, 1983).

Para el análisis de la estructura por edades y sexo de ambas poblaciones se tomó en cuenta, la etapa del ciclo reproductor (juvenil o adulto). En los machos, se consideraron como adultos aquellos escrotados y como juveniles a los que no presentaban escroto (Gaviño et al., 1979).

En las hembras se consideraron como adultas aquellas que externamente se les palpó embriones o presentaron una vagina túrgida y con mayor desarrollo mamario, en caso contrario se consideraron juveniles (Corona et al., 1977).

3. Metodología de Análisis

Para determinar si las poblaciones tenían diferente composición de especies se elaboró una tabla de contingencia o χ^2 (Spiegel, 1978; Escapini, 1979).

$$\chi^2 = \frac{(O_1 - E_1)^2}{E_1} + \frac{(O_2 - E_2)^2}{E_2} + \frac{(O_3 - E_3)^2}{E_3} + \frac{(O_4 - E_4)^2}{E_4}$$

Para comprobar si habían diferencias significativas entre las dos poblaciones encontradas se aplicó la prueba de diferencia de medias y la T de Student (Spiegel, 1978).

$$\sigma = \sqrt{\frac{N_u S_u^2 + N_s S_s^2}{N_u + N_s - 2}} ; \quad T = \frac{\bar{X}_u - \bar{X}_s}{\sigma \sqrt{\frac{1}{N_u} + \frac{1}{N_s}}}$$

Donde:

N_u = Número de muestras urbanas.

N_s = Número de muestras semi-urbanas.

S_u = Desviación típica para muestras urbanas.

S_s = Desviación típica para muestras semi-urbanas.

Para analizar si la estructura por edades y sexo de ambas poblaciones era igual o diferente, se determinó el % de juveniles, adultos, hembras y machos (Spiegel, 1978).

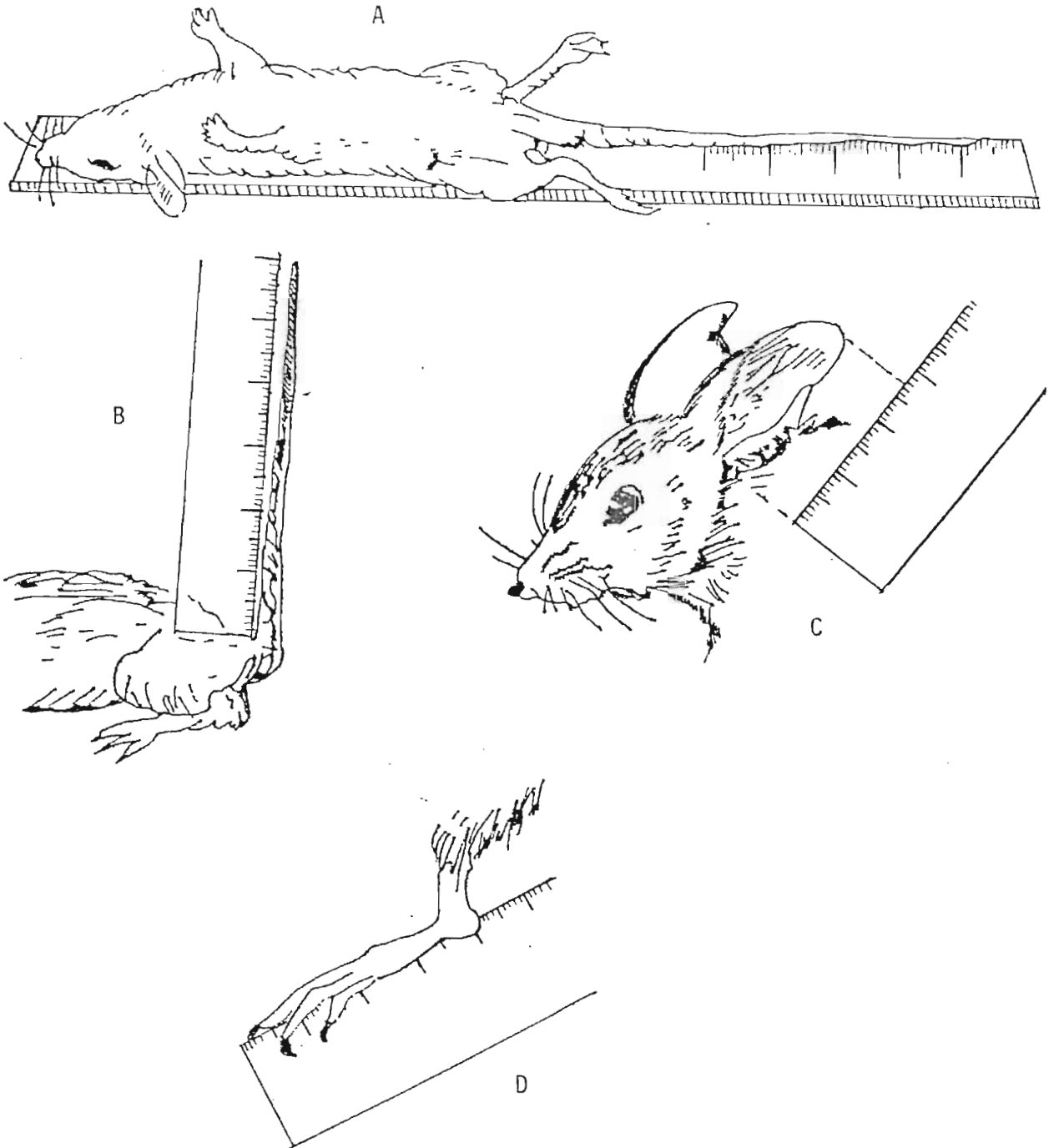


Fig. 4. Medidas de los pequeños mamíferos, útiles en identificación y estudio estadístico. A. Longitud total (Lt); B. Longitud de la cola (Lc); C. Oreja desde la escotadura (Lo) y D. Longitud de la pata trasera (Pt).

RESULTADOS

Características de la Población

En el área urbana de estudio, Mercado de San Miguelito, se capturó un total de 92 especímenes de los cuales resultaron: 41 hembras (32 juveniles y 9 adultas), 51 machos (15 juveniles y 36 adultos), todos pertenecientes a la especie Mus musculus (Tabla 1). (Fig. 5.).

En el área semi-urbana se capturó representantes de dos especies: Mus musculus ("ratón doméstico") de la Familia Muridae y Nyctomys sumichrasti ("rata de las palmeras") de la Familia Cricetidae, en número de 80 y 13 respectivamente. La distribución de cada población es de la siguiente forma: Mus musculus 40 hembras (25 juveniles y 15 adultas) y 40 machos (30 juveniles y 10 adultos). Nyctomys sumichrasti: 8 hembras (5 juveniles y 3 adultas) y 5 machos (2 juveniles y 3 adultos) (Tabla 1) (Fig. 6 y 7).

Para la edad juvenil, existe mayor proporción de machos que de hembras en el área semi-urbana, mientras que en el área urbana hay mayor proporción de machos y menor proporción de hembras para la edad adulta.

En el caso de Nyctomys sumichrasti se observa mayor pro

porción de hembras juveniles y menor proporción de hembras adultas con respecto a los machos.

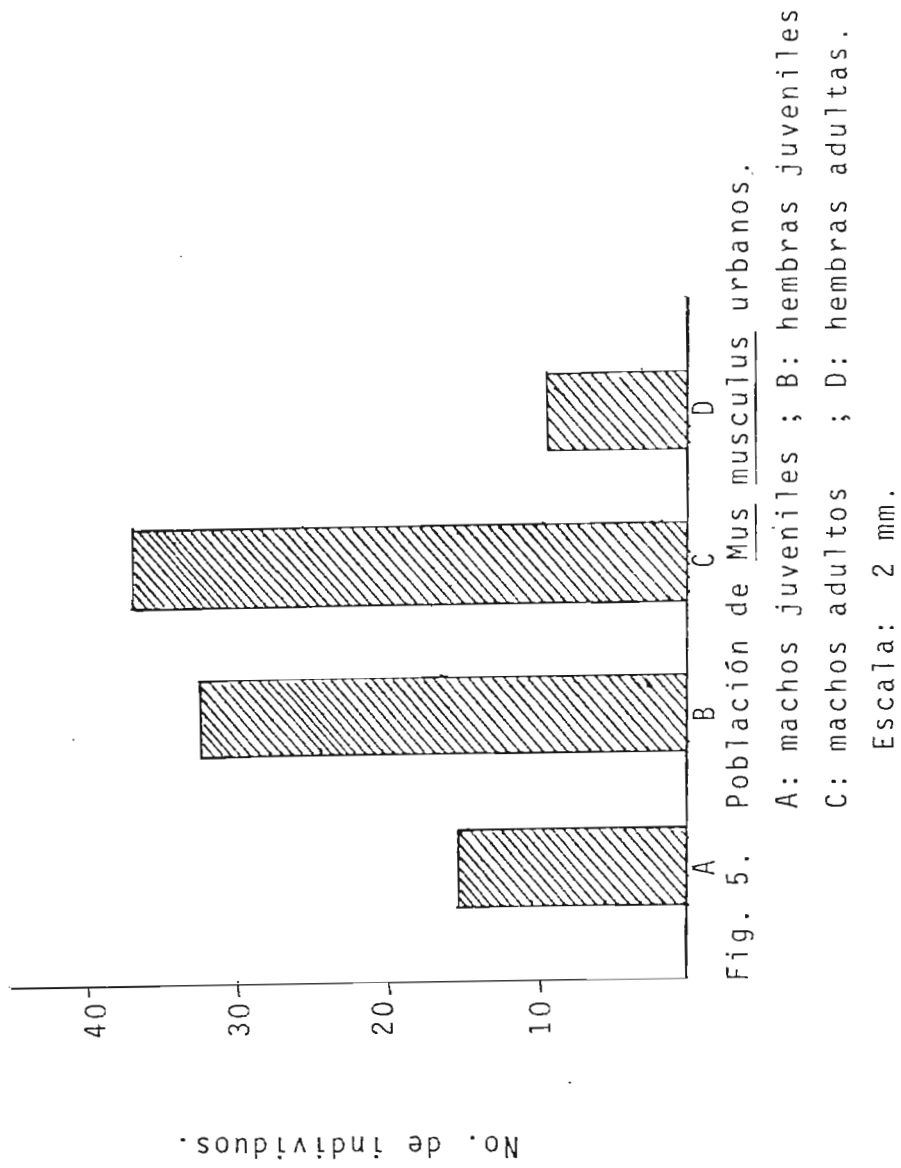
El análisis estadístico de χ^2 por edad y sexo en ambas poblaciones (urbana y semi-urbana) para las especies Mus musculus y Nyctomys sumichrasti permite resaltar 3 aspectos:

a) en las poblaciones existen diferencias significativas en cuanto a su estructura por edad y sexo al haberse obtenido un $\chi^2 = 13.83$ siendo este valor mayor que 3.84 como valor estándar; b) la población de machos presenta diferencias significativas en la cantidad de juveniles y adultos al obtenerse $\chi^2 = 18.6$ mayor que el valor estándar 3.84; c) la población de hembras no presenta diferencias significativas al obtener $\chi^2 = 2.35$ menor que el valor estándar.

TABLA 1. Distribución y proporciones de poblaciones urbanas y semi-urbanas por edad y sexo de Mus musculus y Nyctomys sumichrasti.

ESPECIE	POBLACION	JUVENILES		ADULTOS		POBLACION TOTAL		PROPORCIONES			
		MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	A/PT	B/PT	C/PT	D/PT
<u>Mus musculus</u>	Urbanos	15	32	36	9	51	41	0.29	0.78	0.70	0.22
	Semi-urbanos	30	25	10	15	40	40	0.75	0.62	0.25	0.37
<u>Nyctomys sumichrasti</u>	Urbanos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Semi-urbanos	2	5	3	3	5	8	0.40	0.62	0.60	0.38

A = Machos Juveniles
 B = Hembras Juveniles
 C = Machos Adultos
 D = Hembras Adultas
 PT = Población total.



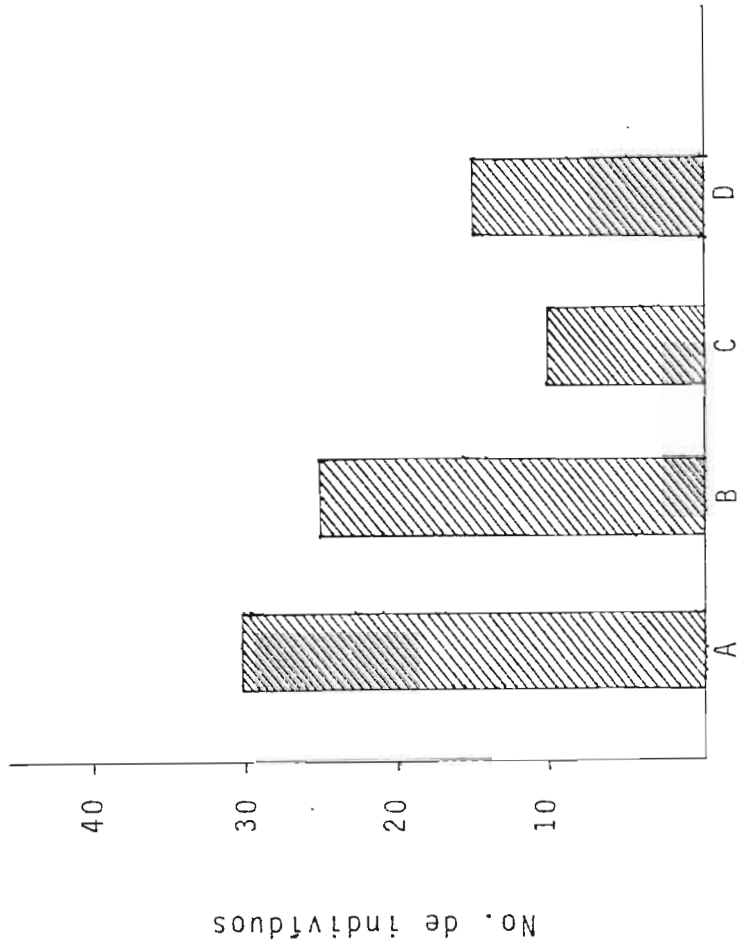


Fig. 6. Población de Mus musculus semi-urbanos.
A: machos juveniles ; B: hembras juveniles
C: machos adultos ; D: hembras adultas

Escala: 2 mm.

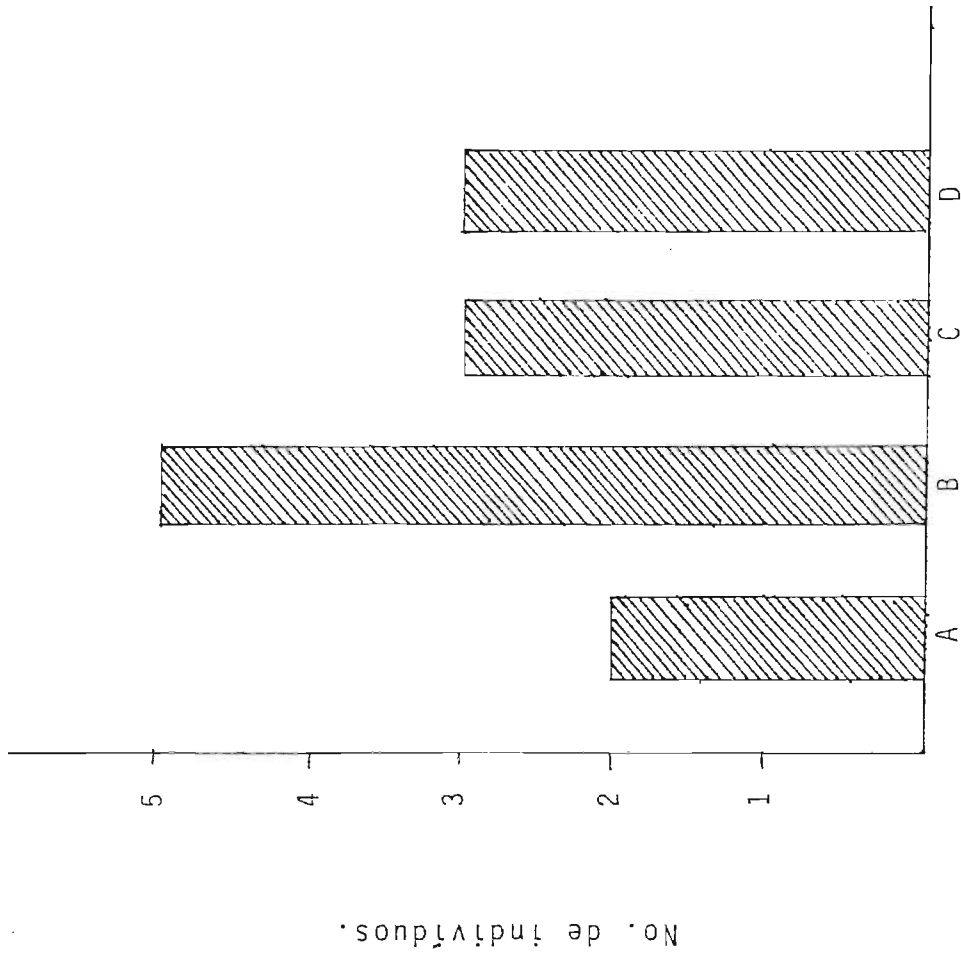


Fig. 7. Población de Nyctomys sumichrasti semi-urbanos.

Escala de 20 mm.

A = Machos juveniles.

B = Hembras juveniles.

C = Machos adultos.

D = Hembras adultas.

Análisis de los índices morfométricos

Longitud Total (Lt).

En Mus musculus del área urbana los mayores valores se obtuvieron en las hembras adultas, comprendiendo un promedio de 165.44 mm. y una desviación estándar de 16.6. Los menores valores correspondieron a los machos juveniles presentando un promedio de 138.42 mm y una desviación estándar de 17.5 (Tabla 2 y 3).

Para el área semi-urbana los mayores valores de longitud total se obtuvieron en las hembras adultas, con un promedio de 174.6 y una desviación estándar de 16.6. Los menores valores correspondieron a los machos juveniles con un promedio de 131.20 mm y una desviación estándar de 17.5 (Tabla 2 y 3).

Para la especie Nyctomys sumichrasti, encontrados únicamente en el área semi-urbana, la mayor longitud total la presentaron los machos juveniles, con un promedio de 227.5 mm. Los menores valores se observaron en machos adultos, con un promedio de 202.33 mm (Tablas 2 y 3).

Longitud de la Cola (Lc).

En el área urbana, en la especie Mus musculus el grupo que presentó los mayores valores para este parámetro fue el de las hembras adultas con un promedio de 79.11 mm y una des

viación estándar de 6.0 y los menores valores se observaron en machos juveniles con un promedio de 69.43 mm y una desviación estándar de 8.6 (Tablas 2 y 3).

Para el área semi-urbana los valores mayores se presentaron en hembras adultas, con un promedio de 81.33 mm y una desviación estándar de 6.0; los menores valores los dieron los machos juveniles con un promedio de 62.86 mm y una desviación estándar de 8.6 (Tablas 2 y 3).

En Nyctomys sumichrasti, el valor mayor de la longitud de la cola correspondió a las hembras adultas, con un promedio de 119.0 mm y los valores menores los presentaron los machos adultos, con un promedio de 109.0 mm (Tablas 2 y 3).

Longitud de la Pata Trasera (Lt).

En el área urbana en la especie Mus musculus, los valores mayores para la longitud de la pata trasera los presentaron las hembras adultas, con un promedio de 16.0 mm y una desviación estándar de 0.8 y los menores valores correspondieron a los machos juveniles, con un promedio de 14.13 mm y una desviación estándar de 1.5 (Tablas 2 y 3).

En el área semi-urbana, los valores mayores se dieron en las hembras juveniles, con un promedio de 16.24 mm y una desviación estándar de 1.90 y los menores valores se presentaron

en machos juveniles con un promedio de 13.96 mm y una desviación estándar de 1.5 (Tablas 2 y 3).

En Nyctomys sumichrasti los valores más altos se observaron en machos juveniles alcanzando un promedio de 21.0 mm y los valores más bajos se observaron en hembras juveniles con un promedio de 19.5 mm (Tablas 2 y 3).

Longitud de la Oreja (Lo).

Los mayores valores para la longitud de la oreja en Mus musculus urbanos correspondieron a las hembras adultas, con un promedio de 12.67 mm y una desviación estándar de 1.11 y los menores valores se dieron en los machos juveniles con un promedio de 11.20 mm y una desviación estándar de 1.19 (Tablas 2 y 3).

En el área semi-urbana, los mayores valores se obtuvieron en las hembras adultas, con un promedio de 13.33 mm y una desviación estándar de 1.11 y los valores menores se presentaron en los machos juveniles con un promedio de 11.14 mm y una desviación estándar de 1.19 (Tabla 2 y 3).

Para Nyctomys sumichrasti, el mayor valor correspondió a las hembras adultas, con un promedio de 16.66 mm y el menor valor fue para las hembras juveniles, quienes alcanzaron un promedio de 15.4 mm (Tablas 2 y 3).

Peso

Los valores para el peso en Mus musculus urbanos correspondieron a las hembras adultas alcanzando un promedio de 20.94 grs. y una desviación estándar de 6.05 y los valores menores los presentaron los machos juveniles, con un promedio de 10.21 grs. y una desviación estándar de 4.3 (Tablas 2 y 3).

De los individuos semi-urbanos, presentaron los valores mayores las hembras adultas, con un promedio de 23.03 grs. y una desviación estándar de 6.05 y los valores menores se obtuvieron en machos juveniles, con un promedio de 9.76 grs. y una desviación estándar de 4.3 (Tablas 2 y 3).

TABLA 2. Valores máximos y mínimos para cada índice morfométrico de los cuatro sub-grupos poblacionales de Mus musculus y Nyctomys sumichrasti para el Mercado de San Miguelito y Quinta El Carmen.

Es- pe- cie	URBANOS										SEMI - URBANOS							
	♂					♀					♂			♀				
	J	A	J	A	A	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Máx.	J	A	J	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	A
PARAMETROS	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Lt	105	173	115	187	128	194	148	189	105	184	124	181	115	196	146	196		
Lc	53	82	40	91	60	96	70	89	52	88	59	80	60	118	68	90		
Pt	10	16	11	17	13	17	15	17	12	17	13	17	14	25	15	17		
Lo	9	13	9	15	10	15	11	15	9	14	10	14	10	18	11	15		
Peso	4	17.5	8.5	26.5	5	29	15	35.5	5	28	6	20	6	29	14	35		
Lt									205	250	198	210	210	220	218	225		
Lc									100	125	98	118	105	124	112	125		
Pt									20	22	18	24	17	20	20	22		
Lo									16	17	15	18	15	16	16	18		
Peso									50	58	39	49	50	56	55	57		

♂ = macho; ♀ = hembra; J = juvenil; A = adulto; Mín. = Mínimo valor; Máx. = máximo valor; Lt = longitud total; Lc = longitud de la cola; Pt = longitud de la pata trasera; Lo = longitud de la oreja. (Longitud en mm.; peso en gramos).

TABLA 3. Índice morfométrico de los cuatro sub-grupos poblacionales para las dos áreas de estudio y su desviación estándar.

Ind. Mor- form.	URBANOS										SEMI-URBANOS										
	♂					♀					♂					♀					
	\bar{x}	σ	J	A	σ	\bar{x}	σ	J	A	σ	\bar{x}	σ	J	A	σ	\bar{x}	σ	J	A	σ	
Lt	138.42	17.5	157	17.5	162.16	20.5	165.44	16.6	131.20	17.5	145.8	17.5	153.40	20.5	174.6	16.6					
Lc	69.43	8.6	76.14	10.03	77.41	9.10	79.11	6.0	62.86	8.6	69.5	10.03	77.56	9.10	81.33	6.0					
Pt	14.13	1.5	15.50	1.69	15.12	1.90	16.0	0.8	13.96	1.5	14.6	1.69	16.24	1.90	16.0	0.8					
Lo	11.20	1.19	12.02	1.43	11.75	3.50	12.67	1.11	11.14	1.19	11.70	1.43	12.48	3.50	13.33	1.11					
Peso	10.21	4.3	15.55	4.39	17.52	5.90	20.94	6.05	9.76	4.3	12.80	4.39	16.80	5.90	23.03	6.05					
Lt									227.5		202.33		214.4		221.0						
Lc									112.5		109.0		115.2		119.0						
Pt									21.0		20.0		19.5		20.66						
Lo									16.5		16.33		15.4		16.66						
Peso									54.0		42.66		52.6		56.0						

♂ = macho; ♀ = hembras; \bar{x} = valor promedio; σ = desviación estándar; J = juvenil;

A = adulto; Lt = longitud total; Lc = longitud de la cola; Pt = longitud de la pata trasera;

Lo = longitud de la oreja. Nota: Longitud dada en mm. Peso en gramos.

Para Nyctomys sumichrasti, los valores mayores se obtuvieron en las hembras adultas, comprendiendo un promedio de 56.0 y los valores menores correspondieron a los machos adultos con un promedio de 42.66 grs. (Tablas 2 y 3).

Comparación de los Índices Morfométricos

Al comparar los índices morfométricos que presentan las especies de roedores de ambas poblaciones, mediante el análisis estadístico de T Student, se observó que la mayoría de parámetros no presentan diferencias significativas, con excepción de la longitud de la cola en machos juveniles; longitud total, longitud de la cola y peso en machos adultos, los cuales sí presentaron diferencias significativas (Tabla 4).

En Mus musculus son mayores los valores promedio siguientes: longitud total y longitud de la cola en hembras adultas del área semi-urbana; longitud de la pata posterior en las hembras juveniles semi-urbanas; longitud de la oreja en las hembras adultas del área urbana y peso en las hembras adultas semi-urbanas. Los valores promedio menores en Mus musculus en todos los parámetros correspondieron a los machos juveniles semi-urbanos (Tabla 3).

En Nyctomys sumichrasti los valores promedio mayores correspondieron a: longitud total en los machos juveniles semi-urbanos; longitud de la pata trasera en machos juveniles

semi-urbanos; longitud de la oreja y peso en hembras adultas semi-urbanas. Los valores promedio menores fueron los siguientes: longitud total y longitud de la cola en machos adultos semi-urbanos; longitud de la pata trasera y longitud de la oreja en hembras juveniles semi-urbanas y peso en machos adultos semi-urbanos (Tabla 3).

TABLA 4. Indices morfométricos para cada uno de los cuatro grupos poblacionales.

PARAMETROS	Lt.	G1.	Lc.	G1.	Pt.	G1.	Lo.	G1.	Peso	G1.
GRUPOS POBLACIONALES	T.exp.	Tt.0.95	T.exp.	Tt.0.95	T.exp.	Tt.0.95	T.exp.	Tt.0.95	T.exp.	Tt. 0.95
Machos juveniles	1.29	g1.42 1.67	*2.40	42 1.67	0.35	43 1.67	0.16	42 1.67	0.33	43 1.67
Machos adultos	*1.78	g1.44 1.67	*1.87	44 1.67	1.64	44 1.67	0.62	44 1.67	*1.74	44 1.67
Hembras juveniles	1.60	g1.55 1.67	0.03	55 1.67	0.10	55 1.67	0.35	54 1.67	0.20	55 1.67
Hembras adultas	1.30	g1.22 1.72	0.90	22 1.72	0.34	22 1.72	1.41	22 1.72	0.82	22 1.72

* Presentan diferencias significativas.

Lt = Longitud total; Lc = Longitud de la cola; Pt = Longitud de la pata trasera

Lo = Longitud de la oreja; G1 = Grados de libertad; T. exp. = T. experimental

Tt = T. teorica.

DISCUSION

Características de las Poblaciones

Los resultados obtenidos para la especie Mus musculus en el área urbana (Tabla 1 y Fig. 5), concuerdan con lo afirmado por Davis (1951), en cuanto a que en una población estacionaria hay menor número de hembras adultas que en una fase de aumento o disminución y también con Solomón (1973, citado por Solórzano, 1977), quien asegura que en las poblaciones animales el incremento poblacional está determinado por la cantidad de hembras reproductoras y el número de jóvenes, no importando la cantidad de machos que estén presentes.

El carácter de estacionaria de la población de la especie Mus musculus del área urbana se debe a que el estudio se hizo en un lugar de almacenamiento de grandes cantidades de granos, dulces, frutas, etc., lo que está de acuerdo con Civita et al., (1970), el "ratón doméstico" siente especial predilección por las despensas, en donde se reproducen con extraordinaria rapidez; también existe una autoaglomeración recurrente negativa en donde se reduce la tasa de crecimiento a medida que la densidad aumenta.

Grenot & Serrano (1982), consideran un cierto número de factores responsables de la regulación de las poblaciones co

mo: pluviosidad, temperatura y los recursos alimenticios disponibles. Además es conveniente considerar que el ámbito hogareño de las especies cambia de acuerdo al sexo, edad y estado reproductor. Entre los factores que lo afectan está la disponibilidad de alimentos, lo cual concuerda con los resultados obtenidos (Tabla 1 y Fig. 5), en donde hay menor número de hembras reproductoras (adultas), coincidiendo también con Chávez et al., (1982) quienes sostienen que el ámbito hogareño de las hembras es siempre menor al observado en machos.

En base a los resultados obtenidos en el área semi-urbana la cantidad de hembras y machos capturados fue similar, pero la cantidad de hembras y machos juveniles, fue superior a la de adultos (Tabla 1 y Fig. 6). Esto indica que se trata de una población creciente lo cual concuerda con Vिलlee (1974), quien menciona que una población creciente tienen una proporción elevada de formas juveniles.

Lo anterior se debe a que en esta área no existen factores limitantes severos, tales como depredadores o control efectuado por el hombre y la reproducción es favorecida por la vegetación del área (Corona et al., 1977). Además estos individuos alcanzan rápidamente la madurez sexual, especialmente las hembras, originando un incremento de juveniles por camada como lo menciona Hamilton (1937, citado por Corona et al., 1977). Aunque para Orr (1978), la mayor

parte de las poblaciones naturales de animales, la densidad y composición por edades fluctúan durante el año y puede afectar también la capacidad reproductora de la población.

En la especie Nyctomys sumichrasti encontrada en el área semi-urbana fueron capturadas en mayor número las hembras, especialmente juveniles, y en menor cantidad machos, en su mayoría juveniles (Tabla 1 y Fig. 7). Debido a estos resultados se asume que se trata de una población estacionaria, por haber menor número de hembras adultas (Davis, 1951).

En cuanto a la determinación de especies en el área urbana, la razón por la que sólo se capturó una especie se debe a que ésta es dominante y se ha adaptado a este ambiente, desplazando las restantes. Además influyó el tipo de trampas utilizadas ("trampas caída relámpago"), ya que al revisar las trampas grandes (Fig. 3b), durante el muestreo, muchas de ellas estaban sin dispararse, ya fuera porque el resorte era muy duro y necesitaba mayor presión para accionarlo o por que la densidad poblacional de Rattus sp. era relativamente baja.

El estudio en las dos áreas según el análisis de χ^2 , reveló diferencias significativas, seguramente por poseer estas áreas condiciones ecológicas diferentes, lo cual concuerda con Ortega (1983), quien afirma que el ámbito hogareño varía con los factores ecológicos inmediatos, tales como la abundan

cia de recursos y la densidad poblacional.

Según Brown (1960), estas dos áreas pueden considerarse diferentes porque mientras en el área urbana había gran diversidad y disponibilidad de alimentos, por otro lado no contaban con las condiciones naturales ideales, sin descartar el control ejercido por los usuarios del mercado; aunque los roedores tienen gran capacidad de adaptación y evasión a objetos y alimentos extraños.

En cambio en el área semi-urbana existían condiciones ecológicas más adecuadas para el desarrollo de poblaciones de roedores, en primer lugar por tratarse de un área natural, con vegetación variada y segundo por estar sometidas a un control natural.

Indices Morfométricos

Las diferencias significativas que presentaron algunos parámetros para la especie Mus musculus de las dos áreas de estudio (Tabla 4), podrían tener como causa el hábitat o la fase del ciclo poblacional que presentaban los roedores en estudio, como lo afirma Krebs (1966, citado por Vásquez et al., 1982). Es conveniente hacer notar que las diferencias significativas sólo las presentaron los machos, lo cual lleva a pensar que estos índices morfométricos pudieron salir afectados por otros patrones de conducta. Sin embargo, la mayoría

de índices morfométricos no presentaron diferencias significativas para esta especie (Tabla 4).

En Nyctomys sumichrasti las diferencias pueden deberse a la presencia de una fase de declinación dentro del ciclo poblacional en machos adultos y un incremento en las hembras adultas como lo afirma Vázquez et al., (1982), ya que los resultados revelaron mayores valores para los machos juveniles y para las hembras adultas (Tabla 2), debido a la influencia de factores ambientales como lo señala Fuller (1969); Smith et al., (1974), citados por Vázquez et al., (1982).

Los mayores valores promedio para todos los parámetros en Mus musculus fueron determinados en las hembras semi-urbanas (Tabla 3). Esto se debe a la influencia del hábitat, ya que en un ámbito de tal naturaleza los factores ambientales pueden determinar cambios en las medidas de los índices morfométricos. Los valores promedio menores correspondieron a los machos semi-urbanos (Tabla 3), que pudieron tener como causa también el hábitat y la competencia, tanto con los miembros de la misma especie, como los de otra especie o con sus enemigos naturales (SARH, 1977).

En Nyctomys sumichrasti, los valores promedio mayores para algunos parámetros (Lt y Pt) correspondieron a los machos juveniles y a las hembras adultas (Lc, Lo y peso); y los

valores promedio menores a los machos adultos (Lt, Lc y peso) y a las hembras juveniles (Pt y Lo) (Tabla 3), lo cual se debe a la fase del ciclo poblacional o a su tipo de alimentación (Civita et al., 1970).

En general se esperaba encontrar valores mayores en los parámetros para los individuos urbanos con respecto a los semi-urbanos, porque, según Brown (1960), las "ratas" de la ciudad son más grandes que las del campo, debido a que las primeras tienen una dieta de desperdicios bien balanceada, lo cual no coincide con los resultados obtenidos en cuanto a que en ambas áreas de estudio se manifestaron los máximos índices morfométricos en hembras adultas y los mínimos en machos juveniles (Tabla 2).

Estos resultados si coinciden con Corona et al., (1977), quienes sostienen que los valores máximos corresponden a los adultos porque ya han alcanzado su completo desarrollo, incluso el sexual.

CONCLUSIONES

La determinación de especies en las dos áreas resultó ser poco diversa al encontrar únicamente dos: Mus musculus y Nyctomys sumichrasti.

Con respecto a las características de la población se concluye que la de Mus musculus en el área urbana, por tener menor cantidad de hembras adultas, es estacionaria y la correspondiente al área semi-urbana, por tener mayor proporción de machos y hembras juveniles, se trata de una población creciente.

La población de Nyctomys sumichrasti del área semi-urbana también es estacionaria por haberse capturado en mayor número hembras juveniles.

La madurez sexual en individuos semi-urbanos es alcanzada más rápidamente que en los urbanos, debido a que existen condiciones ecológicas más adecuadas para el desarrollo de las poblaciones de roedores.

En el área urbana, debido a que sólo se capturaron Mus musculus se consideró que la densidad poblacional de otras especies era relativamente baja.

Los índices morfométricos en Mus musculus, en su mayoría,

no presentaron diferencias significativas, excepto los machos, los cuales se vieron afectados por patrones conductuales.

Las diferencias de índices morfométricos presentados por Nyctomys sumichrasti podrían deberse a la fase del ciclo poblacional en que se encontraban al realizar el estudio.

En la especie Mus musculus, los individuos de mayor tamaño fueron hembras adultas, siendo los machos juveniles los de menor tamaño. Ambos sexos correspondientes al área semi-urbana. Lo cual se debe a la influencia de factores ambientales.

Con respecto a Nyctomys sumichrasti los especímenes más grandes fueron los machos juveniles y los más pequeños, los machos adultos los cuales pudieron salir afectados por el hábitat, la competencia y por patrones conductuales.

En ambientes similares existen algunas diferencias poblacionales, ya que las especies encontradas presentaron diferencias en sus índices morfométricos, pudiendo ser el resultado de la interacción de factores atmosféricos y climáticos (lluvia, temperatura, humedad, viento, etc.) y factores biológicos (reproducción, depredación, alimento, etc.).

LITERATURA CITADA

- BIRD, R. D. 1930. Biotic Communities of the Aspen Parkland of Central Canadá. *Ecology*. 11 : 356-342.
- BROWN, R. S. 1960. Biological Factors in Domestic Rodent Control Traming. Guide Rodent Control Series. U. S. Department of Health, Education and Welfare. Public Health Service Communicable Disease Center, Atlanta, Georgia. pp. 1-30.
- BURT, W. H. & R. A. STIRTON. 1961. The Mammals of El Salvador. Miscellaneous. Publications, Museum of Zoology, University of Michigan. 117 : 69.
- CIVITA, C., L. MOREAU, J. PARDO, J. RIZZOLI A. 1970. El Mundo de los Animales. Editorial Abril, Noguer-Rizzoli Larousse. Fascículo II. I : 233-248.
- COCKRUM, E. L. & W. J. McCauley. 1967. Zoología. Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V., México, D. F. p. 598.
- CORONA, M. DEL C., C. SANCHEZ & C. CHAVEZ. 1977. Cambios Poblacionales de Microtus mexicanus mexicanus en Condiciones Urbanas (Rodentia : Microtinae). Actas del VIII Congreso Latinoamericano de Zoología. Zoología Neotropical. Tomo II, Venezuela. pp. 891-899.

- CHAVEZ, C., A. VASQUEZ & C. S. HERNANDEZ. 1982. Ambito Hogareño de Microtus mexicanus mexicanus. (Rodentia : Microtinae) en Condiciones Urbanas del Valle de México. Actas del VIII Congreso Latinoamericano de Zoología. Zoología Neotropical. Tomo II Venezuela. pp. 909-922.
- DAVIS, D. E. 1959. The relation between level of population and pregnancy of norway rats. Ecology. 32: 459-461.
- ESCAPINI, E. & R. HEYMANS. 1979. Estadística General I. Editorial ARQUIAUSS, San Salvador, El Salvador, C. A. 124 pp.
- FELTEN, H. 1958. Contribuciones al Conocimiento de la Avifauna de El Salvador. Enero-Julio. Revista Comunicaciones. pp. 129.
- FULLER, W. A. 1969. Changes in Numbers of Three Species of Small Rodents Near Great Slave Lake. N.W.T. Canadá. 1964-1967, and Their Significance For General Population Theory. Ann. Zool. Fennice 6: 113-114.
- GAVIÑO, C.; J. JUAREZ & C. FIGUEROA H. 1979. Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y de Campo. Editorial Limusa, S. A. México, D. F. pp. 213-227.

- GONZALEZ, L. A., R. MARUA & R. FEITO. 1982. Densidad Poblacional y Patrones de Actividad Espacial de Akodon olivaceus (Rodentia, Cricetidae) en Hábitats Diferentes. Actas del VIII Congreso Latinoamericano de Zoología, Zoología Neotropical. Tomo II, Venezuela. pp. 935-947.
- GRENOT, C. & V. SERRANO, 1982. Densidad y Estructura de la Comunidad de Roedores en el Bolsón de Mapimí (Desierto Chihuahense, México). Actas del VIII Congreso Latinoamericano de Zoología, Zoología Neotropical. Tomo II. Venezuela. pp. 81-89.
- HAMILTON, M. J. 1937. The Biology of Microtine Cycles. Jour. Agr. Res. 54: 779-790.
- HIDALGO, H. 1978. Métodos para Capturar Vertebrados. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. 57 pp.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1985. Mapa de El Salvador, Ministerio de Obras Públicas.
- JAMESON, E. W. 1955. Some Factors Affecting Fluctuations of Microtus and Peromyscus. J. Mamm., 36: 206-209.
- KREBS, C. J. 1966. Demographic Changes in Fluctuating Populations of Microtus californicus. Ecol. Monogr. 36 (5); 239-273.

- MARTIN, E. P. 1956. A population Study of The prairu Vale (Microtus ochrogaster) in Northeasterns Kansas. Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hect., 8 : 361-416.
- MELLADO, J. 1983. Composición y Estructura de las Comunida des Mediterráneas de Lagartos: Convergencia y Divergen cia Entre Comunidades de Chile Central y de la Cuenca Mediterránea. Resúmenes de las Comunicaciones Cientí- ficas. IX Congreso Latinoamericano de Zoología. Are- quipa, Perú. pp. 48.
- ORR, R. T. 1978. Biología de los Vertebrados. 3a. Ed. Edi torial Interamericana, S. A. México. pp. 410-425.
- ORTEGA, R. A. & A. GUTIERREZ. 1983. Comparación de Métodos Para Evaluar el Ambito Hogareño de Sceloporus grammicus Weigmann, en Bosques Templados Secos. Resúmenes de las Comunicaciones Científicas. IX Congreso Latinoamerica- no de Zoología. Arequipa, Perú. pp. 49.
- PROSSER, C. L. & F. A. BROWN. 1969. Fisiología Comparada. 2a. Ed. Editorial Interamericana, S. A. México. 679 pp.
- RODENT RESEARCH CENTER. 1974^a. Effects of Toxicant Concen- tration on Bait Acceptance by Philippine Rodents Annual Report. College, Laguna Phillippines. pp. 61-65.

- RODENT RESEARCH CENTER. 1974^b. A comparison of Methods for Studing Food Habits of Philippine rats. Annual Report. College, Laguna Philippines. pp. 54-60.
- _____. 1975. Preliminary Observations of Rat Dange to Rat Denge to Sugarcans in the Philippines. Annual Report. Colleege Laguna. Philippines. pp. 38-43.
- _____. 1976. Protection of Corn Crop From Rat Damage Using Sustained Baiting with Anticoagulant Rodenticides. Annual Report. Colleege Laguna. Philippines. pp. 37-62.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. 1977. Fitofilo. SARH. Año XXX. No. 74. 142 pp.
- SMITH, H. M.; J. B. GENTRY & J. PINDER. 1974. Annual Fluctuations in Small Mammal Population in a Easterns Hardwood Furost, J. Mamm. 55: 231-234.
- SOLOMON, M. E. 1973. Population Dynamics. The Camelot. Press Ltd., London and Soutrampton.
- SOLORZANO MOLINA, S. R. 1977. Determinación y Frecuencia de un Nemátodo Intestinal Encontrado en Iguana iguana (Mertens) en El Salvador. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador (Tesis de Licenciatura). 50 pp.

- SPIEGEL, M. R. 1978. Estadística. Serie de Compendios
Shaum, Libros MacGraw-Hill. Talleres Gráficos de Car-
vajal S. A. Cali, Colombia. 350 pp.
- VASQUEZ BARCENA, L. A., C. CHAVEZ & C. SANCHEZ H. 1982.
Densidad de Poblaciones de Microtus mexicanus mexicanus
(Rodentia : Microtinae) en la Isla de Ajusco, México.
Actas del VIII Congreso Latinoamericano de Zooloía.
Zooloía Neotropical, Tomo II, pp. 923-934.
- VILLE, C. A. 1974. Biología. 6a. Ed. Editorial Interame-
ricana, S. A. México. 821 pp.