

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



**ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD DE ALGUNOS
ROEDORES EN UNA ZONA DE INTERACCION-
SELVA ALTA PERENNIFOLIA Y ZONAS ABIERTAS
A LA AGRICULTURA Y GANADERIA- EN BALZA-
POTE, VERACRUZ.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A

ERNESTINA FEY ALVARADO

México, D.

1976



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 mis padres con cariño y agradecimiento

A mis hermanos y familiares

A Gustavo

A mis maestros y amigos.

AGRADECIMIENTOS.

Al Biólogo José Carlos Juárez López por su dirección en el presente trabajo.

Al Dr. Humberto Grnados E., al M. en C. Abraham Kobelkowsky D, al M. en C. Andrés Reséndez M y a la Biol. Laura Guzmán, por la revisión del presente trabajo, así como por sus acertadas sugerencias.

Al personal de los laboratorios de Biología Animal y Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México por su ayuda en el desarrollo de este trabajo.

A la Biol. Lourdes Trejo P. por su ayuda en la identificación del material botánico.

A la Biol. Guillermina Urbano por su ayuda en la identificación del material zoológico.

Al Dr. Bernardo Villa R. por permitirme el acceso a su biblioteca particular, ayuda sin la cual este trabajo hubiera carecido de cierta información.

Y de manera muy especial quiero agradecer a los habitantes del núcleo ejidal Balzapote por su disposición y ayuda durante el desarrollo de este trabajo en el campo.

INDICE.

	Pag.
INTRODUCCION _____	1
ANTECEDENTES _____	3
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO _____	5
MATERIAL Y METODO _____	8
RESULTADOS _____	9
DISCUSION _____	22
CONCLUSIONES _____	29
BIBLIOGRAFIA _____	- 30

INTRODUCCION.

Las regiones tropicales se caracterizan por una gran diversidad de especies animales y vegetales.

Una de las comunidades más importantes de estas regiones es la selva alta perennifolia, la cual presenta una gran diversidad de nichos ecológicos. (Smith, 1966). Debido a su complejidad, la dinámica de la selva alta perennifolia (relaciones que se establecen entre sus elementos) es conocida sólo parcialmente, lo cual ha resultado en un aprovechamiento inadecuado de este recurso.

Con el advenimiento de la agricultura y de la ganadería, la utilización del suelo de las selvas tropicales fue efectuada a un grado mayor, ya que para poder cultivar unas cuantas especies alimenticias para el hombre y su ganado, tuvieron la necesidad de destruir las selvas originales (Gómez-Pompa, 1971a).

La continua perturbación de las zonas tropicales producida por el hombre abre nuevos nichos ecológicos locales tanto para animales como para plantas, aunque también provoca la pérdida de especies animales y vegetales (en número y diversidad). A lo largo de este proceso de perturbación tiene gran importancia el papel de los animales herbívoros en la dominancia de ciertas especies vegetales y en la dispersión de otras (Gómez-Pompa, 1971b).

Un grupo importante de herbívoros es el de los roedores, el cual debido a su gran distribución, así como por su diversidad, es necesario conocer (Cockrum, 1962; Hall y Kelson, 1959 Vol I pag. 289).

Los roedores forman parte de varias cadenas alimenticias en diferentes habitats; pueden también actuar como dispersores y depredadores de semillas, aunque sus efectos más conocidos y estudiados son los referentes a su acción dañina, como la transmisión de enfermedades y parásitos y a los daños que causan en los campos agrícolas, ya que en algunos lugares constituyen verdaderas plagas que producen pérdidas económicas de bastante consideración.

Sin embargo, en el caso de las zonas tropicales cálido-húmedas se conocen muy pocos datos sobre las poblaciones de roedores (Fleming, 1971), así como de sus relaciones con el resto de los elementos (florísticos y faunísticos) que integran los ecosistemas que se presentan en estas zonas.

Las razones anteriores nos llevaron a realizar el presente trabajo, con el objeto de conocer cuáles son las especies de roedores que se presentan en una región tropical cálido-húmeda de México (la zona de Los Tuxtlas) en la cual la vegetación original (selva alta perennifolia), ha sido talada en una gran extensión con objeto de establecer cultivos agrícolas y pastizales, quedando solamente remanentes de aquella. Así mismo se pretende conocer la relación de los roedores con algunos de los elementos de los diferentes ambientes de colecta y cuáles son los factores que

pueden influir en su distribución, tanto estacional como ambiental.

Este trabajo forma parte del proyecto de investigación llevado a cabo conjuntamente por los laboratorios de Biología Animal y Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, titulado "Estudio etnobiológico de un asentamiento rural en una zona cálido-húmeda de Veracruz (Balzapote)" *

* Proyecto CONACYT 867.

ANTECEDENTES.

Con base en la revisión bibliográfica efectuada para la realización de este trabajo, se vió que existen relativamente pocos trabajos sobre las relaciones de los roedores de zonas tropicales cálido-húmedas, (específicamente de las familias Heteromyidae, Cricetidae y Muridae, sobre las cuales trata este trabajo); concretamente para México el número de trabajos es muy bajo.

Diremos primeramente, que en cuanto a los trabajos generales sobre la taxonomía de los roedores, únicamente se cuenta con los trabajos de Ellerman (1941) y de Wood (1955),

Hall y Dalquest (1963), son quizá los autores que más datos han publicado sobre los roedores de zonas tropicales de México, aunque su trabajo no se refiere únicamente a este grupo, sino a los mamíferos del estado de Veracruz y consiste principalmente en una lista de especies y datos sobre distribución de las mismas; en algunos casos se refiere a aspectos de alimentación y reproducción.

Para la región de Los Tuxtlas tenemos el trabajo de Legall (en elaboración, citado por Lot, 1975), que consiste principalmente en una lista de especies.

Otro trabajo para regiones de selva alta perennifolia en México, es el de Warner (1957), en la Mesa de San Diego, Puebla y se refiere a métodos de trapeo y número de ejemplares capturados.

Es desalentador constatar que la mayoría de los trabajos son realizados por extranjeros, principalmente norteamericanos. Otro aspecto que es importante señalar es que algunos de estos trabajos tienen más de diez años de que fueron realizados, lo que indica que se conoce muy poco sobre el efecto de la perturbación de los ecosistemas de las zonas tropicales .

En cuanto a los roedores de zonas tropicales cálido-húmedas del resto de América, tenemos que el principal investigador es Fleming (1970, 1971, 1974). que ha realizado trabajos sobre problemas de ecología de poblaciones de roedores. en Panamá y Costa Rica.

Smythe (1970), analiza la acción de los roedores (caviomorfos) como dispersores de semillas y la relación de sus cambios conductuales con la abundancia de alimento.

Herskovitz (1962), enfoca su trabajo al aspecto evolutivo de roedores tropicales.

Eisenberg (1963), encamina su trabajo al estudio conductual de los roedores heterómidos, haciendo mención de dos ejemplares capturados en San Andrés Tuxtla.

Eisenberg y Thorington (1973), en Panamá, han trabajado sobre fauna mastozoológica neotropical, elaborando una lista de especies y analizando la acción de los mamíferos como consumidores, considerando desde luego a los roedores.

Vemos también que en algunos países de América los principales investigadores que estudian los roedores de zonas tropicales, son extranjeros, lo que hace resaltar la necesidad de realizar estudios por investigadores nacionales, que sean los que determinen las formas de aprovechamiento de los recursos naturales así como las líneas de investigación a seguir, de acuerdo con las necesidades del país.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

El trabajo de campo se realizó en la llamada región de Los Tuxtlas localizada al sureste del estado de Veracruz. Tiene una extensión de 40 Km. de largo por 18 Km. de ancho, siguiendo el contorno de la costa (Sousa, 1968).

El macizo volcánico de Los Tuxtlas se localiza entre las grandes zonas aluviales formadas por las cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos.

Es una región notablemente accidentada, sus elevaciones más importantes son el Volcán San Martín (1700 m), la Sierra de Santa Marta (1650 m), el Campanario (1180 m), Cerro El Vigía (530 m) (Sousa, 1968). Hacia el litoral predominan las playas bajas con cordones de dunas interrumpidas por los acantilados rocosos del macizo (Coll de Hurtado, 1970, citado por Lot, 1975).

En general los suelos de esta zona se derivan de cenizas volcánicas, existen litosoles, regosoles, suelos lateríticos rojos, lateríticos amarillos y andosoles tropicales (Sousa, 1968).

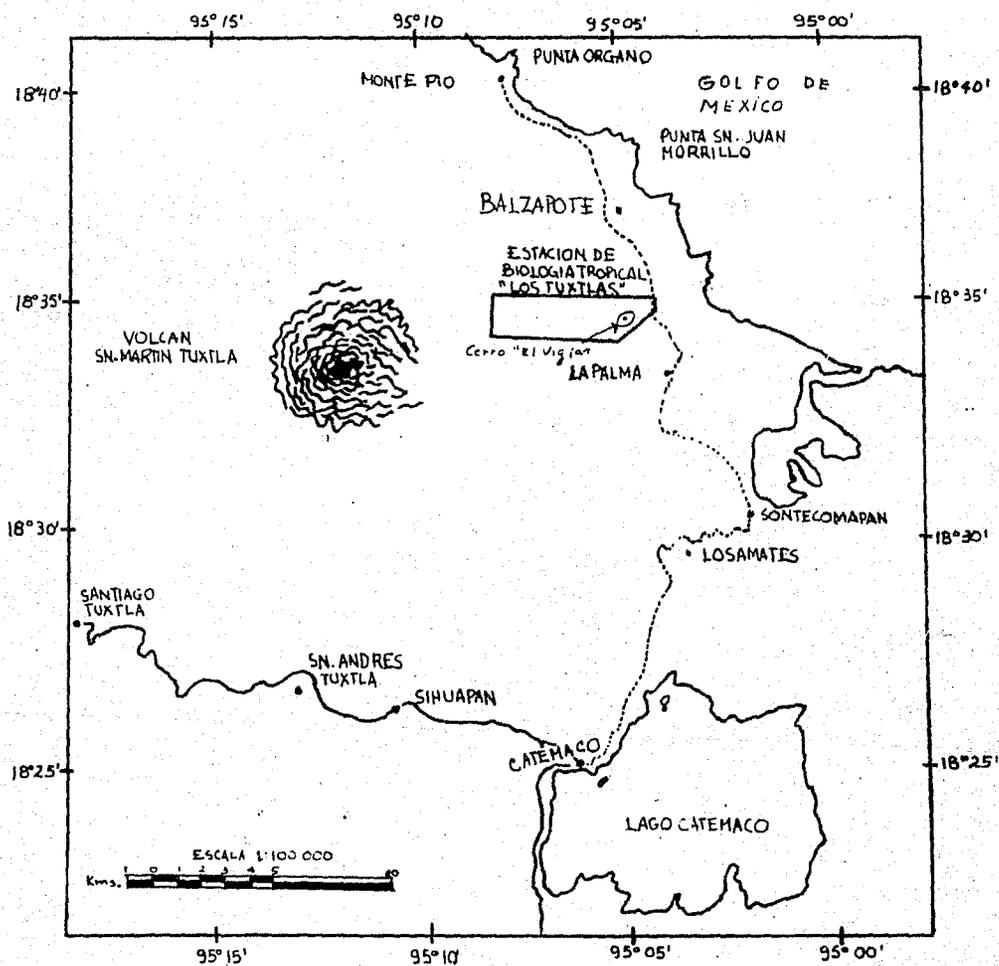
El sitio exacto en donde se realizaron las colectas de ejemplares se encuentra en los terrenos pertenecientes al núcleo ejidal Balzapote, localizado aproximadamente a la altura del paralelo 18°36' y 18°38' N y del meridiano 95°04' y 95°07' W, a 21 Km. al NE de Catemaco (distancia aérea), en la zona más húmeda de la región de Los Tuxtlas, limita al S con la estación de Biología Tropical Los Tuxtlas (EBITROLOTU) y al E con el Golfo de México (MAPA 1).

Tiene un clima tipo Am (f) (i') o sea es cálido-húmedo, con una temperatura media anual entre 22 y 26 °C., el mes más frío es enero y el más caliente mayo (García, 1970).

La zona presenta su temporada de mayor precipitación en el verano y principios del otoño, sin embargo, los nortes que se presentan en invierno aumentan considerablemente la precipitación de la temporada fría del año, resultando una precipitación anual de 3000 a 4000 mm (García, 1970). En la gráfica número 1, se indican la temperatura y la precipitación media mensual registradas por la estación meteorológica de Coyame, Veracruz, en los últimos 9 años (tomada de Alberdi-Prieto, 1976). Se consideran los datos de esta estación por ser los más continuos.

El análisis de una muestra de suelo de uno de los potreros en donde se colectó, realizado por el laboratorio de Edafología de la compañía "Guanos y Fertilizantes de México, S.A.", dió los siguientes resultados: pH de 5.5 a 5.9 o sea ligeramente ácido; un porcentaje de arena de 30 a 36, de arcilla de 28 a 34 así como un porcentaje bajo de materia orgánica. Estos datos coinciden en general con lo obtenido por Vera y Zapata (1962) en una muestra de un pozo de Catemaco.

Balzapote tiene una vegetación de selva alta perennifolia, según Miranda y Hernández X. (1963), sin embargo y debido a la continua perturbación de la selva, producto del asentamiento humano, se puede observar actualmente el establecimiento de comunidades vegetales de tipo secundario, en forma muy notable.



M A P A 1

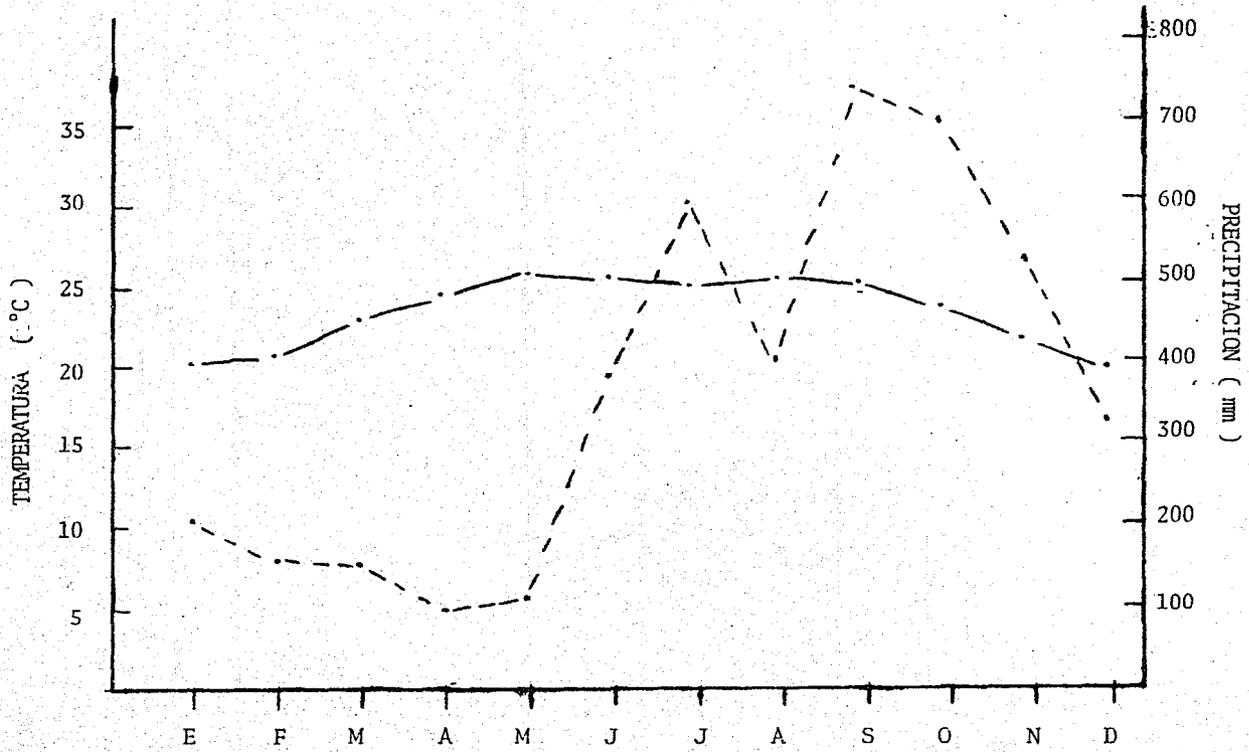
LOCALIZACION DE BALZAPOTE DENTRO DE LA REGION DE "LOS TUXTLAS".
(TOMADO DE LOT HELGUERAS, 1975)

CAMINO DE TERRACERIA
CARRETERA FEDERAL # 180 ~~~~~

GRAFICA 1

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL _____

PRECIPITACION MEDIA MENSUAL - - - - -



El núcleo ejidal se fundó en 1959, sus terrenos tienen un área de 1050 Ha., tiene una población de 400 habitantes cuya principal actividad es la agricultura y la ganadería y ocasionalmente la pesca.

Los principales cultivos son el maíz y el frijol; se practica el sistema agrícola roza tumba y quema.

Los potreros son en su mayoría de pastos nativos (Paspalum conjugatum, Panicum zizanioides, P. trichoides etc) y en menor número, de pastos introducidos (Cynodon plectostachyus, Cenchrus echinatus etc). Los pastizales presentan una serie de árboles en pie como por ejemplo los amates (Ficus sp), así como algunos cítricos como naranjos (Citrus aurantium) limoneros (C. limonum) y limeros (C. aurantifolia), que son introducidos.

Actualmente, grandes extensiones de selva están siendo taladas, con objeto de crear un mayor número de zonas de cultivo y de pastizales.

Las zonas de colecta abarcan un área de 180 Ha., ocupadas en 2/3 partes por potreros y 1/3 por cultivos, se colectó además en acahuals de diferentes edades y en zonas de selva, ambientes que ocupan zonas de menor extensión que las primeras. Se colectó también en los límites de los diferentes ambientes: límites cultivo-potrero, cultivo-acahual, potrero-acahual y potrero-selva. (MAPA 2).

Esta delimitación fue hecha en forma arbitraria y basada únicamente en la separación aproximada de los distintos ambientes, considerando los elementos típicos de cada uno de ellos.

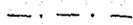
Las zonas de colecta se encuentran a una altura sobre el nivel del mar, de 50 a 120 m.

Como ya se ha indicado, la acción humana sobre la selva ha sido muy notable y continua, lo que ha provocado una alteración muy seria sobre este ecosistema, perturbando las comunidades animales y vegetales, incluso las zonas de vegetación secundaria están sometidas, en algunas partes de los terrenos del núcleo ejidal, a un deterioro constante: aunque en otras se ha permitido su desarrollo natural.

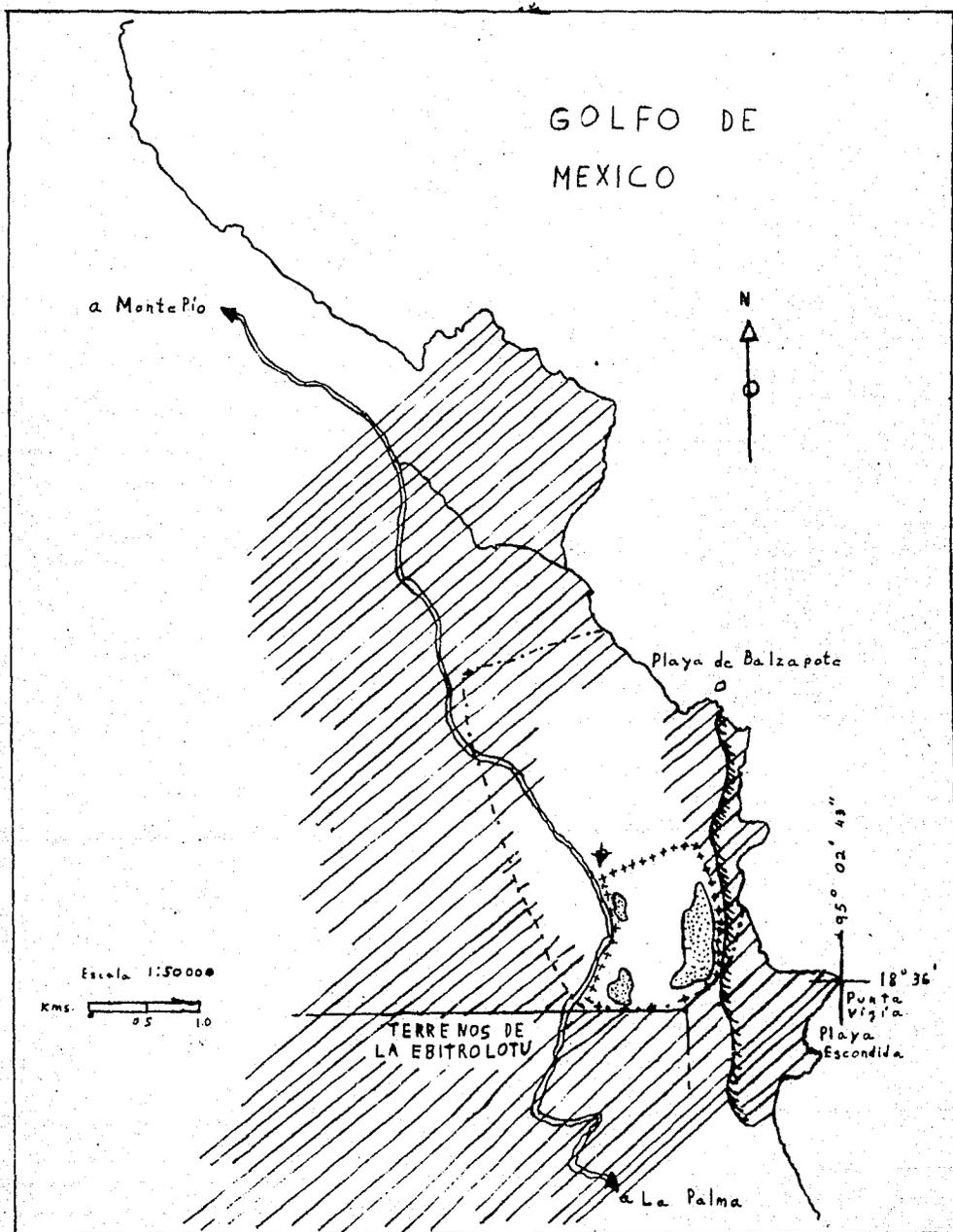
M A P A 2

LOCALIZACION DE LA ZONA DE COLECTA.

Acotaciones:

- Elevaciones 
- Camino de Terracería 
- Límites de Balzapote 
- Límites del área de trabajo + + +
- Centro del asentamiento humano 
- Vegetación de selva alta
perennifolia 
- Potreros, con vegetación secundaria
intercalada * 
- Cultivos Agrícolas * 

*Para el área de trabajo solamente.



MAPA 2

LOCALIZACION DE LA ZONA DE COLECTA.

MATERIAL Y METODO.

El trabajo de campo se realizó de Febrero de 1975 a Marzo de 1976, colectándose aproximadamente cada mes y medio, (excepto en los meses de Abril, Junio, Julio y Diciembre), con objeto de coleccionar a principios, mediados y finales de cada estación.

Las trampas empleadas para coleccionar roedores fueron de las llamadas ratoneras caseras (ratoneras de resorte), de tamaño grande (27.50 cm.) y tamaño mediano (17 cm.); el tamaño chico (9.50 cm.) se descartó porque lastimaba bastante el cráneo de los ejemplares. Como cebo se utilizó avena y crema de cacahuete.

El trapeo se realizó mediante transectos, procurando que en cada salida se cubrieran todos los ambientes de colecta mencionados en la descripción de la zona de estudio.

Las trampas se empezaban a colocar a las cinco de la tarde y se dejaban hasta las seis de la mañana del día siguiente, revisándolas durante la noche cada dos horas aproximadamente. Este horario se estableció con base en los reportes de actividad de roedores en zonas tropicales, donde se establece que ésta es diurna y nocturna (principalmente) (Hall y Dalquest, 1963; Cockrum, 1962; Eisenberg y Thorington, 1973; Fleming, 1970). Con objeto de confirmar estos datos, en los meses de Marzo, Mayo y Agosto se trapeó también durante el día, sin coleccionarse ningún individuo.

Cada trampa se colocaba aproximadamente a 10 m. de distancia una de otra. En cada revisión se recogían los ejemplares capturados, etiquetándolos con los datos correspondientes a fecha, hora y ambiente de colecta, volviendo a cebar la trampa dejándola en el mismo lugar para una nueva captura. Se hacía también un recuento de las trampas disparadas las cuales también se volvían a preparar. Esto era con el objeto de darnos una idea sobre la actividad de los roedores, sin embargo, se pudo observar que en un gran número de casos las trampas eran disparadas debido al peso de las hormigas y de otros artrópodos que eran atraídos por el cebo.

Después de cada sesión de colecta se procedía a tomar a cada ejemplar las medidas obligatorias (ver Villa, 1963; Knudsen, 1966 y Gavifio et al., 1972); posteriormente se hacía la separación de las pieles, las cuales se etiquetaban y se congelaban para su posterior preparación. Respecto a los cuerpos, se separaban de ellos los tubos digestivos conservándolos en formol comercial al 2% para su tratamiento y análisis en el laboratorio, trabajo que se realizó en el laboratorio de Biología Animal de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Dicho tratamiento consistió en separar el tubo digestivo de cada ejemplar en dos partes: estómago e intestino. Cada una de estas partes era abierta colocando su contenido en papel poroso, poniéndolo a secar durante veinte minutos aproximadamente en una secadora; después de este tratamiento se hizo la separación de los contenidos alimenticios en materia animal y materia vegetal las cuales se pesaron en balanza analítica. En el caso de los intestinos, además de secar su contenido, se hizo un análisis del excremento con objeto de separar las semillas que se encontraban en él.

RESULTADOS.

Se colectaron 129 individuos ^{*} pertenecientes a tres familias y cuatro géneros, que siguiendo la clasificación de Hall y Kelson (1959), son los siguientes:

Familia Heteromyidae

Heteromys lepturus Merriam

Familia Cricetidae

Oryzomys couesi couesi (Alston)

Oryzomys melanotis rostratus Merriam

Peromyscus mexicanus mexicanus (Saussure)

Sigmodon hispidus toltecus (Saussure)

Familia Muridae

Mus musculus

Como se ve, se identificaron 1 especie de la familia Heteromyidae, 4 subespecies de la familia Cricetidae y 1 especie de la familia Muridae.

Sin embargo, en la presentación de resultados no se sigue este orden sistemático, sino que el acomodo de las especies y subespecies está hecho con base en el número total de individuos colectados de cada especie (de mayor a menor), quedando ordenadas de la siguiente manera:

ESPECIES Y SUBESPECIES	NUMERO DE INDIVIDUOS COLECTADOS
<u>Peromyscus mexicanus mexicanus</u>	55
<u>Sigmodon hispidus toltecus</u>	28
<u>Oryzomys couesi couesi</u>	21
<u>Oryzomys melanotis rostratus</u>	12
<u>Mus musculus</u>	9
<u>Heteromys lepturus</u>	4
TOTAL	129

A continuación se presentan los resultados correspondientes al número de individuos capturados de cada especie y subespecie, así como la relación que presentaron con las estaciones de año y los diferentes ambientes en que se colectó.

En varias de las tablas que se presentarán, se hace mención a las estaciones del año así como a los ambientes de colecta, por lo que para mayor comodidad se presenta una clave para los mismos.

ESTACIONES DEL AÑO

Primavera PRIM. Verano VER. Otoño OTÑ. Invierno INV.

*Los cráneos y pieles se encuentran depositados en la colección de Vertebrados del Laboratorio de Biología Animal de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

AMBIENTES DE COLECTA

Cultivo CT Potrero PT Acahual AC Selva S

límite Cultivo-Potrero CT-PT límite Cultivo-Acahual CT-AC

límite Potrero-Acahual PT-AC límite Potrero-Selva PT-S

En la tabla número 1 se presenta el número de ejemplares colectados de cada especie y subespecie, por estación y por sexos. En la columna vertical de totales se indica el número total de ejemplares de cada sexo de cada una de las especies y subespecies. La columna horizontal de totales indica el número total de individuos colectados en cada estación.

TABLA No. 1 Individuos colectados de cada especie y subespecie.

ESPECIES Y SUBESPECIES	SEXO	PRIM.	VER.	OTN.	INV.	TOTALES
<u>Peromyscus</u>	♂	3	0	6	23	32
<u>mexicanus</u>	♀	5	0	3	15	23
<u>mexicanus</u>						
<u>Sigmodon</u>	♂	3	0	3	12	18
<u>hispidus</u>	♀	3	0	0	7	10
<u>toltecus</u>						
<u>Oryzomys</u>	♂	1	2	0	8	11
<u>couesi</u>	♀	2	0	0	8	10
<u>couesi</u>						
<u>Oryzomys</u>	♂	0	1	0	5	6
<u>melanotis</u>	♀	2	0	0	4	6
<u>rostratus</u>						
<u>Mus</u>	♂	0	0	0	5	5
<u>musculus</u>	♀	0	0	0	4	4
<u>Heteromys</u>	♂	0	0	0	1	1
<u>lepturus</u>	♀	2	0	1	0	3
<u>lepturus</u>						
TOTALES		21	3	13	92	129

En la tabla número 2 se presentan los datos referentes al número total de exposiciones (trampas) en cada ambiente y en cada estación, así como el número de individuos colectados. Se indica también, en la columna de Total, el número global de exposiciones por estación.

TABLA No. 2

Número de trampas e individuos colectados en cada uno de los ambientes

ESTACION	CT	CT-PT	CT-AC	PT	PT-S	PT-AC	S	AC	TOTAL
<u>PRIM.</u>									
Exposiciones	85	47	42	83	52	13	38	32	<u>392</u>
Ind. colectados.	19	1	0	1	0	0	0	0	
<u>VER.</u>									
Exposiciones	75	36	40	78	47	21	35	37	<u>369</u>
Ind. colectados.	0	0	0	0	0	0	3	0	
<u>OTN.</u>									
Exposiciones	86	49	48	83	38	27	22	42	<u>395</u>
Ind. colectados	1	1	0	6	0	1	0	4	
<u>INV.</u>									
Exposiciones	74	42	39	87	43	21	25	67	<u>398</u>
Ind. colectados	53	3	8	14	5	2	0	7	

En la tabla número 3 se indica el número total de ejemplares de cada especie y subespecie colectados en cada uno de los ambientes. Así mismo, en la tabla número 4, se indican además de el número de ejemplares de cada especie y subespecie en cada ambiente, una relación por estaciones.

TABLA No. 3

Número total de ejemplares de cada especie y subespecie colectados en cada uno de los ambientes.

ESPECIES Y SUBESPECIES	CT	CT-PT	CT-AC	PT	PT-S	PT-AC	S	AC
<u>Peromyscus</u> <u>mexicanus</u> <u>mexicanus</u>	26	1	4	8	4	3	0	9
<u>Sigmodon</u> <u>hispidus</u> <u>toltecus</u>	22	3	1	2	0	0	0	0
<u>Oryzomys</u> <u>couesi</u> <u>couesi</u>	10	0	2	6	1	0	2	0
<u>Oryzomys</u> <u>melanotis</u> <u>rostratus</u>	6	0	1	2	0	0	1	2
<u>Mus</u> <u>musculus</u>	6	1	0	2	0	0	0	0
<u>Heteromys</u> <u>lepturus</u>	3	0	0	1	0	0	0	0
TOTAL	73	5	8	21	5	3	3	11

TABLA No. 4

Número total de ejemplares capturados de cada especie y subespecie, en cada uno de los ambientes, en las diferentes estaciones.

ESTACION	ESPECIES Y SUBESPECIES	CT	CT-PT	CT-AC	PT	PT-S	PT-AC	S	AC
PRIM.	<u>Peromyscus mexicanus mexicanus</u>	8	0	0	0	0	0	0	0
	<u>Sigmodon hispidus toltecus</u>	4	1	0	1	0	0	0	0
	<u>Oryzomys couesi couesi</u>	3	0	0	0	0	0	0	0
	<u>Oryzomys melanotis rostratus</u>	2	0	0	0	0	0	0	0
	<u>Heteromys lepturus</u>	2	0	0	0	0	0	0	0
VER.	<u>Oryzomys couesi couesi</u>	0	0	0	0	0	0	2	0
	<u>Oryzomys melanotis rostratus</u>	0	0	0	0	0	0	1	0
OTN.	<u>Peromyscus mexicanus mexicanus</u>	0	0	0	4	1	0	0	4
	<u>Sigmodon hispidus toltecus</u>	1	1	0	1	0	0	0	0
	<u>Heteromys lepturus</u>	0	0	0	1	0	0	0	0
INV.	<u>Peromyscus mexicanus mexicanus</u>	18	1	4	4	2	4	0	5
	<u>Sigmodon hispidus toltecus</u>	17	1	1	0	0	0	0	0
	<u>Oryzomys couesi couesi</u>	7	0	2	6	0	1	0	0
	<u>Oryzomys melanotis rostratus</u>	4	0	1	2	0	0	0	2

ESTACION	ESPECIES Y SUBESPECIES	CT	CT-PT	CT-AC	PT	PT-S	PT-AC	S	AC
INV.	<u>Mus musculus</u>	6	0	1	2	0	0	0	0
	<u>Heteromys lepturus</u>	1	0	0	0	0	0	0	0

ALIMENTACION

En cuanto a los resultados correspondientes a la alimentación de los roedores, ésta se ha separado en materia vegetal y materia animal. La materia vegetal comprende granos de maíz y semillas de vegetación secundaria, así como fibras vegetales que por su apariencia y consistencia nos hace suponer que se trata de pastos. La materia animal comprende restos de insectos, identificándose claramente cubiertas quitinosas aunque bastante fragmentadas, así como patas y antenas.

En las tablas número 5, 6, 7 y 8 (correspondientes a cada una de las estaciones del año), se presentan los datos referentes al contenido alimenticio del estómago de los machos y de las hembras de cada una de las especies y subespecies, separado en materia vegetal y materia animal indicadas en gramos y en porcentajes.

Se observó también, con base en los análisis del contenido alimenticio de los individuos colectados de cada especie y subespecie, dos elementos importantes para conocer algo acerca de la acción de los roedores en los diferentes ambientes. Estos elementos fueron el maíz (que se presentó en el estómago), y otras semillas (que se observaron en estómago e intestino).

TABLA No. 5

Contenido alimenticio del estómago de los individuos de cada una de las especies y subespecies, en Primavera.

ESPECIES Y SUBESPECIES	SEXO	NUM. DE INDIVIDUOS	CONTENIDO ALIMENTICIO			
			MAT. VEGETAL		MAT. ANIMAL	
			g.	%	g.	%
<u>Peromyscus</u>	♂	3	1.0	66.6	0.5	33.4
<u>mexicanus</u>	♀	5	2.0	100	0	0
<u>mexicanus</u>						
<u>Sigmodon</u>	♂	3	1.0	100	0	0
<u>hispidus</u>	♀	3	0.9	100	0	0
<u>toltecus</u>						
<u>Oryzomys</u>	♂	1	0.4	100	0	0
<u>couesi</u>	♀	2	0.6	100	0	0
<u>couesi</u>						
<u>Oryzomys</u>	♀	2	1.3	100	0	0
<u>melanotis</u>						
<u>rostratus</u>						
<u>Heteromys</u>	♀	2	0.5	100	0	0
<u>lepturus</u>						

TABLA No. 6

Contenido alimenticio del estómago de los individuos de cada una de las especies y subespecies, en Verano

ESPECIES Y SUBESPECIES	SEXO	NUM. DE INDIVIDUOS	CONTENIDO ALIMENTICIO			
			MAT. VEGETAL		MAT. ANIMAL	
			g.	%	g.	%
<u>Oryzomys</u>	♂	2	0.5	97.6	.011	2.4
<u>couesi</u>						
<u>couesi</u>						
<u>Oryzomys</u>	♂	1	0.8	100	0	0
<u>melanotis</u>						
<u>rostratus</u>						

TABLA No. 7

Contenido alimenticio del estómago de los individuos de cada una de las especies y subespecies, en Otoño.

ESPECIES Y SUBESPECIES	SEXO	NUM. DE INDIVIDUOS	CONTENIDO ALIMENTICIO			
			MAT. VEGETAL		MAT. ANIMAL	
			g.	%	g.	%
<u>Peromyscus</u>	♂	6	1.5	71.4	0.6	28.6
<u>mexicanus</u>	♀	3	0.3	90.9	0.03	9.1
<u>Sigmodon</u>	♂	3	1.6	100	0	0
<u>hispidus</u>						
<u>toltecus</u>						
<u>Heteromys</u>	♀	1	0.1	100	0	0
<u>lepturus</u>						

TABLA No. 8

Contenido alimenticio del estómago de los individuos de cada una de las especies y subespecies, en Invierno.

ESPECIES Y SUBESPECIES	SEXO	NUM. DE INDIVIDUOS	CONTENIDO ALIMENTICIO			
			MAT. VEGETAL		MAT. ANIMAL	
			g.	%	g.	%
<u>Peromyscus</u>	♂	23	9.3	75.1	3.07	24.9
<u>mexicanus</u>	♀	15	7.3	87.8	1.01	12.2
<u>mexicanus</u>						
<u>Sigmodon</u>	♂	12	13.0	95.5	0.6	4.5
<u>hispidus</u>	♀	7	2.4	99.1	0.02	0.9
<u>toltecus</u>						
<u>Oryzomys</u>	♂	8	3.6	87.8	0.5	12.2
<u>couesi</u>	♀	8	5.01	78.1	1.4	21.9
<u>couesi</u>						
<u>Oryzomys</u>	♂	5	4.4	100	0	0
<u>melanotis</u>	♀	4	1.9	100	0	0
<u>rostratus</u>						
<u>Mus</u>	♂	5	0.6	100	0	0
<u>musculus</u>	♀	4	1.2	100	0	0

ESPECIES Y SUBESPECIES	SEXO	NUM. DE INDIVIDUOS	CONTENIDO ALIMENTICIO			
			MAT. VEGETAL		MAT. ANIMAL	
			g.	%	g.	%
<u>Heteromys lepturus</u>	♂	1	0.3	100	0	0

En la tabla número 9, se presentan, por estaciones, el número de individuos de cada especie y subespecie en los cuales se encontró maíz en su estómago. Se indica también el ambiente en el cual fueron capturados.

TABLA No. 9

Contenido alimenticio en estómago (MAIZ)

ESPECIES Y SUBESPECIES	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<u>Peromyscus mexicanus mexicanus</u>	4 en Cultivo	0	1 en Potrero	4 en Cultivo 2 en Potrero 1 en Acahual 1 en Potrero-Acahual 1 en Cultivo-Acahual
<u>Sigmodon hispidus toltecus</u>	0	0	1 en Cultivo-Potrero	8 en Cultivo
<u>Oryzomys couesi couesi</u>	1 en Cultivo	1 en Selva	0	4 en Cultivo 3 en Potrero 2 en Cultivo-Acahual
<u>Oryzomys melanotis rostratus</u>	1 en Cultivo	0	0	2 en Potrero 1 en Acahual
<u>Mus musculus</u>	0	0	0	3 en Cultivo 1 en Potrero 1 en Cultivo-Potrero

En cuanto a otras semillas distintas al maíz encontradas en el estómago e intestino de los roedores, se identificaron semillas pertenecientes a cinco familias, determinándose cuatro especies; a continuación se da una lista de lo encontrado.

Familia Ulmaceae

Trema micrantha

Familia Passifloraceae

Passiflora foetida

Familia Eleocarpaceae

Muntingia calabura

Familia Cucurbitaceae

no identificada a nivel de especie

Familia Solanaceae

Solanum americanum

no identificadas a nivel de especie

1

2

3

4

5

6

En esta última familia solamente se pudo identificar una especie, por lo que el resto de semillas pertenecientes a esta familia, en la presentación de datos se mencionan como Solanaceae, numeradas del uno al seis, representando cada una, una especie diferente. Así mismo, en el caso de la especie no identificada de la familia Cucurbitaceae, ésta se menciona solamente con el nombre de la familia.

Es importante señalar aquí, la necesidad de contar con un semillario bien organizado, ya que la identificación de las semillas se llevó a cabo con colecciones particulares (como la de la Biol. Lourdes Trejo, del Instituto de Biología de la UNAM) y con colecciones reducidas, como la del laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la UNAM, hecho que limita la obtención de datos, en cuanto a las especies de semillas.

Solamente tres subespecies de roedores presentaron semillas, ya fuera en el estómago, en el intestino o en ambas partes. Estas especies fueron: Peromyscus mexicanus mexicanus, Signodon hispidus toltecus y Oryzomys melanotis rostratus.

Las tablas número 10, 11 y 12, corresponden a cada una de las subespecies mencionadas anteriormente. En ellas se indica la época y el ambiente en que fueron capturados los individuos que presentaron semillas en su contenido alimenticio.

En la columna titulada semillas, se indican las combinaciones de semillas que se encontraron, así mismo en las columnas tituladas estómago e intestino, se anota la presencia (x) o la ausencia (-) de las diferentes especies de semillas en estas partes del aparato digestivo.

TABLA No. 10

Especies de semillas encontradas en el estómago e intestino de Peromyscus mexicanus mexicanus

ESTACION	AMBIENTE	SEMILLAS (FAMILIAS Y ESPECIES)	ESTOMAGO	INTestino	NUM. DE INDIVIDUOS
<u>PRIM.</u>	Cultivo	{ <u>Cucurbitaceae</u> <u>Solanum americanum</u>	x	-	1
		{ <u>Solanaceae (2)</u> <u>Solanum americanum</u>	x	-	1
		<u>Solanum americanum</u>	x	-	1
<u>OTN</u>	Acahual	<u>Trema micrantha</u>	x	-	1
		<u>Solanaceae (1)</u>	x	-	1
	Potrero	<u>Solanaceae (4)</u>	x	-	1
<u>INV.</u>	Cultivo	<u>Solanum americanum</u>	x	x	7
			x	-	3
			x	x	1
		{ <u>Passiflora foetida</u> <u>Solanum americanum</u>	x	-	1
			x	x	1
		{ <u>Solanaceae (3)</u> <u>Solanum americanum</u>	-	x	1
	Potrero-Selva	<u>Solanum americanum</u>	x	-	1
	Cultivo-Acahual	<u>Solanum americanum</u>	x	x	1

TABLA No. 11

Especies de semillas encontradas en el estómago e intestino de Sigmodon hispidus toltecus.

ESTACION	AMBIENTE	SEMILLAS (FAMILIAS Y ESPECIES)	ESTOMAGO	INTESTINO	NUM. DE INDIVIDUOS
<u>PRIM.</u>	Cultivo	Solanaceae (6) <u>Muntingia calabura</u>	x	-	1
	Cultivo-Potrero	<u>Solanum americanum</u>	x x	- x	1
<u>INV.</u>	Cultivo	<u>Solanum americanum</u>	x - x	x x x	1 2
	Cultivo-Potrero	<u>Solanum americanum</u>	x	x	1

TABLA No. 12

Especies de semillas encontradas en el estómago e intestino de Oryzomys melanotis rostratus.

ESTACION	AMBIENTE	SEMILLAS (FAMILIAS Y ESPECIES)	ESTOMAGO	INTESTINO	NUM. DE INDIVIDUOS
<u>PRIM.</u>	Cultivo	Solanaceae (5)	-	x	1

REPRODUCCION.

En la tabla número 13, se presenta una relación de las hembras embarazadas de cada especie y subespecie, el número de embriones y el tamaño promedio de los mismos. El número entre paréntesis debajo del nombre de la especie o subespecie, indica el número total de hembras embarazadas, las cuales se indican cada una, con una letra. Se indica también la composición de los contenidos alimenticios de estas hembras, para lo cual se sigue la siguiente clave.

R.V.= Restos vegetales (pastos y otras hierbas) S= Semillas (distintas al maíz)
M= Granos de Maíz R.A.= Restos animales (Insectos).

TABLA No. 13

Hembras embarazadas de cada especie y subespecie, número y tamaño promedio de los embriones, indicándose también el contenido alimenticio de estas hembras, así como las épocas y ambientes de colecta.

ESPECIES Y SUBESPECIES	HEMBRAS EMBARAZADAS	NUMERO Y TAMAÑO PROMEDIO DE EMBRIONES (mm)	ESTACION Y AMBIENTE DE COLECTA	CONTENIDO ALIMENTICIO
<u>Peromyscus mexicanus mexicanus</u> (5)	a	6 12x9	INV. en CT.	R.V. S. R.A.
	b	3 13x10	INV. en CT- AC	R.V. R.A.
	c	4 9x4	INV. en CT- AC	R.V. S. R.A.
	d	4 12x8	PRIM. en CT	M
	e	3 14x7	PRIM. en CT	R.V. S.
<u>Sigmodon hispidus toltecus</u> (3)	a	6 11x9	INV. en CT- AC	R.V.
	b	3 23x12	PRIM. en CT	R.V.
	c	6 14x7	PRIM. en CT	R.V. S.
<u>Oryzomys couesi couesi</u> (4)	a	6 10x7	INV. en CT	M
	b	6 3x1	INV. en CT- AC	M
	c	3 4x2	INV. en CT	R.V. R.A.
	d	3 12x7	INV. en PT	M
<u>Oryzomys melanotis rostratus</u> (2)	a	3 9x5	INV. en PT	M
	b	2 21x9	PRIM. en CT	R.V. R.A.
<u>Mus musculus</u> (1)	a	4 20x11	INV. en PT	M

DISCUSION.

En general, los resultados obtenidos de este trabajo deben considerarse como datos preliminares sobre algunos de los aspectos de la actividad de dos especies y cuatro subespecies de roedores en una región tropical cálido-húmeda de México. Como ya se mencionó existen pocos trabajos sobre roedores de zonas tropicales, lo que ha impedido hacer comparaciones en forma amplia, en algunos aspectos. Fleming (1971) hace hincapie en este problema y señala la necesidad de incrementar los estudios sobre roedores y su actividad en las regiones tropicales.

En la parte de resultados se presenta una lista de las especies y subespecies capturadas, así como el número de individuos colectados de cada una de ellas, sin embargo la carencia de un registro de especies de roedores de la región de Los Tuxtlas, nos impide saber que tan representativo es el número de especies y subespecies colectadas.

Un aspecto importante para conocer la acción de los roedores, es su tipo de alimentación, el cual también nos permite suponer algunas de sus relaciones dentro de un ecosistema. En nuestro trabajo, podemos dilucidar que su acción se centra en dos aspectos: como comedores de maíz y como comedores de otras semillas.

Analizando de manera general la alimentación de los roedores capturados, vemos en los datos presentados en las tablas números 5, 6, 7 y 8, que no existen diferencias notables en cuanto a la composición de la dieta de las diferentes especies y subespecies, ya que la materia vegetal es la que predomina, sin embargo, en invierno tres subespecies: Peromyscus mexicanus mexicanus, Sigmodon hispidus toltecus y Oryzomys couesi couesi tanto los machos como las hembras presentaron materia animal en diferentes porcentajes. Cabe hacer notar también, que de las subespecies mencionadas anteriormente, solamente Peromyscus mexicanus mexicanus presentó materia animal en su contenido alimenticio, en todas las estaciones en que fue capturada.

Hall y Kelson (1959, Vol. I pag. 289) mencionan que los roedores son principalmente herbívoros, pero que algunas especies tienen también predilección por el alimento animal. Esto nos lleva a proponer que son necesarios muestreos más intensos ya que no sabemos si la presencia de materia animal en el contenido alimenticio es accidental, o sea que los roedores al alimentarse de hierbas y semillas que se encuentran en el suelo es cuando ingieren insectos, o si éstos forman parte obligada de su dieta. Desgraciadamente para la zona de Los Tuxtlas existen pocos estudios entomológicos siendo la mayoría sobre lepidópteros (ver Lot, 1975), lo que impide conocer las relaciones que se establecen entre vertebrados e invertebrados, así como las características de su biología en esta zona.

En cuanto a la parte de la alimentación de los roedores que se refiere a su acción sobre el maíz y otras semillas, vemos en la tabla número 9 que se encontró maíz en el contenido estomacal de cuatro subespecies

y una especie, capturándose el mayor número de individuos con esta característica en el invierno (34 ejemplares) y en segundo lugar en la primavera (6 ejemplares). Ahora bien, la subespecie que más individuos tuvo con maíz en su estómago, fue Peromyscus mexicanus mexicanus (14 individuos). Vemos también que los ambientes en que fueron capturados los ejemplares fueron: cultivo, cultivo-potrero, cultivo-acahual, potrero, potrero-acahual, selva y acahual, lo que nos hace pensar que el cultivo que es donde se encuentra el maíz es un lugar donde se alimentan los roedores, pero no permanecen únicamente en él.

Tenemos entonces, que de 129 individuos colectados en total, 43 o sea una tercera parte presentaron maíz en su estómago, lo que nos lleva a sugerir un estudio en donde se pueda conocer hasta qué punto los roedores se consideran una plaga para los cultivos agrícolas y en caso de un resultado afirmativo, conocer en qué etapa del cultivo causan más daño, trabajo en el cual es importante la participación de los agricultores del lugar, ya que consideramos que es de sumo interés conocer sus experiencias y realizar observaciones junto con ellos. Sin embargo, señalar que en nuestro trabajo los individuos que presentaron maíz en su contenido estomacal, no lo presentaron como único alimento, ya que en algunos ejemplares se encontraron también restos animales en el estómago y otras semillas en el intestino.

En cuanto a la ingestión de semillas, en las tablas números 10, 11 y 12 se indican los datos relacionados con la presencia de semillas en el estómago e intestino de los roedores.

La ingestión de semillas por roedores tiene dos aspectos: 1o. debido a que roen, destruyen las semillas impidiendo así la reproducción vegetal y, 2o. las semillas pueden pasar por el tubo digestivo siendo evacuadas en las heces, actuando entonces como agentes dispersores (Smythe, 1970).

En el caso de los roedores la dispersión de semillas la realizan de dos formas principalmente: 1.- por acarreo y almacenamiento de frutos y semillas y, 2.- por ingestión de frutos y semillas que más tarde son evacuados intactos. Sin embargo, la eficiencia de los roedores como dispersores de semillas depende de la cantidad ingerida (Smythe, 1970).

En nuestro trabajo se encontraron semillas en el contenido alimenticio de tres subespecies: Peromyscus mexicanus mexicanus, Sigmodon hispidus toltecus y Oryzomys melanotis rostratus, principalmente en la primavera (6 individuos) y en el invierno (20 individuos). También en el caso de individuos que se alimentaron de semillas, Peromyscus mexicanus mexicanus presentó el mayor número de ejemplares con esta característica (22 individuos).

Consultando las tablas mencionadas anteriormente, tenemos lo siguiente en cuanto a las semillas: la especie de semilla que se presentó en un mayor número de individuos fue Solanum americanum (en 22 individuos de un total de 29) y se encontró tanto en estómago como en intestino, ya fuera en combinación con otras especies o sola.

Observamos también que en el estómago se encontraron nueve especies de semillas (en este número no se considera al maíz) y en el intestino solamente tres: Passiflora foetida, Solanum americanum y Solanaceae (5).

En el caso de la primera especie su paso hasta el intestino puede deberse a que es una semilla dura resistiendo así la acción mecánica y quí-

mica del tubo digestivo de los roedores; en el caso de Solanum americanum probablemente las semillas son ingeridas dentro del fruto, cuya pulpa las protege durante el proceso digestivo, además de que se presentan en un gran número. En cuanto a Solanaceae (5) no fue posible conocer su fruto, ni identificar su planta en el campo.

Todas las especies de semillas encontradas en el estómago e intestino de los roedores son especies de vegetación secundari, Solanum americanum es común además en cultivos y zonas abiertas abandonadas.

Respecto a las zonas de colecta vemos que fueron cultivo, cultivo-potero, cultivo-acahual, potrero, potrero-seiva y acahual, lo que nos indica que el cultivo, el potrero y el acahual son zonas donde los roedores tienen gran actividad, debido principalmente a que son fuentes de alimento.

Podemos entonces, considerar a los roedores como dispersores potenciales de algunas especies vegetales, lo cual puede ser confirmado realizando pruebas de germinación en fresco, de las semillas que se encuentren en el intestino y excrementos (potencialidad de dispersión), en cuanto a las semillas encontradas en el estómago éstas se consideran como sus preferencias alimenticias (lógicamente las especies encontradas en el intestino también forman parte de esta preferencia). Otro punto que también debemos considerar es la acción contraria en la que intervienen los roedores y es el referente a la depredación que realizan sobre algunas especies de semillas.

Es interesante señalar que Heteromys lepturus, la única especie con abazones que se colectó, no presentó semillas a pesar de que su dieta es principalmente a base de granos y semillas (Goldman, 1911, citado por Eisenberg, 1963); es importante, en futuras investigaciones, prestar atención a esta especie en cuanto a su posible papel como dispersor y/o almacenador de semillas.

Hasta aquí hemos considerado lo referente a la acción de los roedores sobre los elementos de algunos de los diferentes ambientes en que fueron colectados. Vamos ahora a tratar lo relacionado con su distribución en dichos ambientes, a lo largo de todas las estaciones y los posibles factores que pueden afectar esta distribución.

Analizando los datos mencionados anteriormente, generalmente, tenemos que no todas las especies y subespecies se presentan en todas las estaciones ni en todos los ambientes; es importante señalar también que el número de individuos capturados de cada una de las especies y subespecies presenta ciertas diferencias.

Peromyscus mexicanus mexicanus presenta 55 individuos colectados, Hall y Dalquest (1963) la mencionan como una subespecie de distribución relativamente amplia, ya que se encuentra tanto en campos de cultivo como en potreros y zonas de maleza, pero indicando que su principal habitat es la selva, ambiente en el cual nosotros no la colectamos, aunque sí en el resto de los ambientes. Esta subespecie se colectó en primavera, otoño e invierno, su mayor número de ejemplares fue capturado en el cultivo (26 individuos lo que puede ser explicado con el hecho de que la destrucción de la vegetación original provoca que los roedores invadan los campos de cultivo (Hershkovitz, 1962).

Sigmodon hispidus toltecus se colectó en primavera, otoño e invierno.

no, capturándose de esta subespecie 21 ejemplares, principalmente en el cultivo (22 individuos), ambiente del que es característico aunque también se encontró en el potrero y en los límites del cultivo con el potrero y el acahual.

El género Oryzomys presenta dos subespecies: O. couesi couesi y O. melanotis rostratus, ambas subespecies según Hall y Dalquest (1963) se presentan en selva y en cultivos. Nosotros las capturamos en cultivo, cultivo-acahual, potrero y selva. Oryzomys couesi couesi se colectó también en el límite potrero-selva y Oryzomys melanotis rostratus en acahual, se capturaron en primavera, verano e invierno. En el caso de estas dos subespecies es importante señalar que fueron las únicas que se colectaron en la zona de selva y en la estación del verano.

De la especie Mus musculus solamente se capturaron nueve ejemplares, número muy pequeño para una especie tan común, pensamos que esto puede deberse a que la zona de colecta se encuentra a cierta distancia del asentamiento humano. Esta especie se colectó solamente en el invierno en cultivo, cultivo-potrero y potrero.

Heteromys lepturus es la especie que presentó el menor número de individuos (4), se colectó en primavera, otoño e invierno pero únicamente en cultivo y potrero. Esta es una especie que está confinada a los trópicos húmedos (Eisenberg, 1963), sin embargo, las pocas colectas que se han hecho en Los Tuxtlas reportan un número muy bajo de individuos colectados (Eisenberg, 1963; Hall y Dalquest, 1963).

Analizando el número de individuos de cada especie y subespecie, por estación, vemos en la tabla número 1 que el mayor número de ejemplares se presenta en invierno (92) y después en primavera (21). En verano y otoño el número de individuos capturados es menor; consideramos que estos resultados están en relación con ciertos factores ambientales y con las actividades agrícolas, ya que como se aprecia en la tabla número 2, el número de trampas colocadas en cada una de las estaciones del año es parecido, excepto en el verano, sin embargo consideramos que una diferencia máxima de 29 trampas no es un factor de peso en el número de ejemplares capturados en las diferentes estaciones.

Fleming (1971), en su estudio en Barro Colorado, Panamá, en una zona de selva alta perennifolia y con cierta perturbación producida por el hombre, observó que los niveles de población de algunos roedores eran más altos en la estación lluviosa y más bajos en la estación seca. Menciona también que el patrón estacional en un medio ambiente tropical, puede tener un efecto significativo en la biología de los roedores de estas zonas.

En la gráfica número 1 vemos que la precipitación media mensual es alta en los meses de Septiembre a Noviembre, sin embargo, en estos meses el número de ejemplares capturados no es muy alto (13 y corresponde al otoño). Esto puede explicarse con el hecho de que en esta época se levanta la cosecha correspondiente a la estación de lluvias (en los cultivos de maíz), por lo que al dejar los agricultores, en los campos de cultivo,

mazorcas que no se desarrollaron bien, restos de cañas del maíz, granos que no germinaron, etc. todo esto se constituye en una fuente de alimento muy importante para los roedores, los cuales no tienen necesidad del alimento con el que se ceban las trampas.

Ahora bien, en los meses de Diciembre, Enero y Febrero la precipitación media mensual disminuye, pero como se ha mencionado, la presencia de nortes aumenta la precipitación de la estación invernal (García, 1970). Tenemos también que de mediados de Enero hasta fines de Febrero, se realiza la siembra del maíz para la cosecha correspondiente a la estación seca. El grano recién sembrado también constituye una fuente de alimento muy importante para los roedores y podría pensarse como en el caso anterior que entonces tampoco tendrían necesidad del cebo de las trampas; es necesario, sin embargo, considerar que en nuestro trabajo, fue precisamente en la estación invernal cuando se colectó el mayor número de hembras embarazadas de la mayoría de las especies y subespecies.

En la tabla número 13 podemos observar estos datos. Las épocas en que fueron capturadas estas hembras fueron de mediados del invierno (10 ejemplares) a principios de la primavera (5 ejemplares), principalmente en el cultivo, cultivo-acahual y potrero, y seis de ellas (40% del total de hembras embarazadas capturadas), presentaron maíz en sus contenidos estomacales. Esto nos lleva entonces a suponer que ha pesar de que en el invierno la cantidad de alimento disponible también es grande, el hecho de que posiblemente en esta época se reproduzcan varias de las especies y subespecies presentes en esta región de Los Tuxtlas, esta cantidad de alimento no sea suficiente para los individuos y por lo tanto el alimento que se utiliza como cebo sí resulte atractivo para ellos en esta estación.

Es necesario sin embargo, profundizar en esta cuestión, sobre todo en que si realmente el invierno es la época de reproducción de esta especie y subespecies o si se reproducen durante todo el año. Hall y Dalquest (1963) presentan registros de algunas especies y subespecies en varias localidades del estado de Veracruz. De Peromyscus mexicanus mexicanus colectaron hembras embarazadas durante todo el año, lo mismo que de Sigmodon hispidus toltecus mientras que de Oryzomys melanotis rostratus solamente se colectaron a fines del otoño. Sin embargo, estos registros no son concretamente para la zona de Los Tuxtlas.

Respecto a Mus musculus es una especie que se reproduce durante todo el año (Cockrum, 1962). En nuestro trabajo solamente se colectaron hembras embarazadas en el invierno.

En nuestros datos de la tabla número 13 vemos que la única especie que no presentó hembras embarazadas fue Heteromys lepturus. (Fleming, 1974) indica que la reproducción de cricétidos y múridos tropicales es mayor que la de heterómidos de la misma zona, aunque Wagner (1961, citado por Eisenberg, 1963), menciona que en las zonas tropicales de selva alta pennifolia la reproducción de Heteromys lepturus no es estacional.

Analizando entonces ya los factores ambientales y de cantidad de alimento que pueden influir en la distribución de las especies y subespecies de roedores en las diferentes estaciones del año, queda solamente considerar otro elemento propuesto por Fleming (1971), y que es el tipo de ce-

bo, indicando que éste puede atacar a otros animales lo que provoca que disminuya el número de individuos capturados.

En nuestro trabajo pudimos observar que en los meses de mayo y agosto, principalmente en las zonas de cultivo y potrero los cebos atrían una gran cantidad de artrópodos (sobre todo hormigas y opiliónidos) lo que provocaba que con el peso de los animales se dispararan las trampas.

Respecto al número de ejemplares colectados en cada uno de los ambientes, podemos analizar las tablas 3 y 4. En la tabla número 3 vemos que el cultivo y el potrero fueron los ambientes donde se colectaron el mayor número de ejemplares (73 y 21 respectivamente), siendo las zonas donde la actividad del hombre es más intensa, pero también donde existe una gran cantidad de alimento. En la zona de acahual se colectaron 11 individuos en este ambiente los roedores encuentran alimento proporcionado en la gran cantidad de semillas de las especies secundarias, muchas de las cuales caen al suelo y son así ingeridas por los roedores.

En la selva solamente se colectaron 3 ejemplares. En este ambiente se presentó una situación muy "especial" ya que a diferencia de las zonas de cultivo, potrero y acahual que permanecieron más o menos "estables" en su situación física (aunque no en su desarrollo y en su relación con el resto de la vegetación) durante el desarrollo del trabajo, las zonas de selva fueron disminuyendo en su extensión, quedando restringidas a las orillas y a las partes altas, ya que cada mes son taladas superficies considerables de esta comunidad, provocando alteraciones en sus elementos vegetales y faunísticos.

En cuanto al número de individuos capturados en los diferentes límites solamente diremos que estos datos nos permiten conocer que los roedores no están restringidos a un ambiente determinado, sino que se mueven en un área de extensión considerable. Sin embargo, para hablar de una manera más firme sobre el área de actividad* de los roedores, es necesario hacer ciertas modificaciones a nuestra metodología de colecta, ya que es necesario hacer la captura de los ejemplares en vivo, y en forma repetida, así como marcar a los animales con objeto de identificarlos (Hayne, 1949).

Consideramos que existen otros factores que pueden afectar el número de individuos colectados en los diferentes ambientes. En primer lugar, hay que considerar que los roedores son parte de la dinámica del ecosistema (Golley, 1960) y que son un eslabón importante de varias cadenas alimenticias. Aguirre (1976) en su trabajo sobre las aves de esta región de Los Tuxtlas, encontró dos especies de aves que presentaron restos de roedores en sus mollejas. Estas aves fueron de las llamadas aves rapaces (Buteo nitidus y Leucopternis albicollis) Existen otros depredadores de los roedores como el tlacuache (Didelphis marsupialis) el cual al dismi-

*Burt (1943), define área de actividad (home range) como el área en torno a la vivienda por la cual el animal transita normalmente en busca de alimento.

nir el alimento vegetal se alimenta de pequeños mamíferos (Fleming, 1971).

Todos estos datos nos llevan a concluir que para entender el papel de las diferentes especies animales en una región tropical cálido-húmeda, es necesario realizar primero investigaciones generales de las cuales se derivarán ciertas particularidades cuyo estudio más detallado es lo que nos permitirá en realidad conocer la dinámica del ecosistema en estudio, e ir uniendo de esta forma los diferentes elementos o relaciones que lo constituyen.

CONCLUSIONES.

- 1.- Es necesario incrementar los estudios sobre los roedores de zonas tropicales cálido-húmedas (concretamente de México) con objeto de conocer su papel dentro de la dinámica de los ecosistemas de estas regiones.
- 2.- Es necesario también realizar conjuntamente estudios botánicos y zoológicos con objeto de integrar de forma más clara las interacciones que se presentan en estas zonas.
- 3.- Las condiciones ambientales y el alimento disponible son factores importantes en la distribución tanto estacional como ambiental de los roedores.
- 4.- Los cultivos potreros y acahuals son zonas donde los roedores tienen bastante actividad, ya que constituyen para ellos fuentes importantes de alimento.
- 5.- Peromyscus mexicanus mexicanus fue la única subespecie que presentó diferencias marcadas (número de individuos capturados, tipo de alimentación) en comparación con el resto de las especies y subespecies.
- 6.- Esta misma subespecie es la que más interacción presentó con el cultivo, alimentándose de maíz. Así mismo fue la subespecie que mayor número de individuos con semillas en su contenido alimenticio, presentó.
- 7.- El invierno es la estación de mayor actividad de todas las especies, ya que en esta época se colectaron todas las especies y subespecies, encontrándose actuando en todos los ambientes de colecta, excepto en la selva. Ninguna de las especies se encuentra restringida a un solo ambiente.
- 9.- Con base en los análisis del contenido alimenticio de los roedores podemos decir que éstos se alimentan de maíz principalmente en el invierno, que es cuando se siembra el grano, siendo necesario hacer estudios para conocer la opinión y experiencia de los agricultores del lugar, sobre si esta acción de los roedores, les resulta dañina.
10. Podemos considerar a tres subespecies- Peromyscus mexicanus mexicanus, Sigmodon hispidus toltecus y Oryzomys melanotis rostratus- como dispersores potenciales de algunas especies de semillas de vegetación secundaria y como depredadores de otras.

BIBLIOGRAFIA.

- Aguirre, L.G. 1976. El papel de algunas aves en la dinámica que se establece entre las zonas abiertas al cultivo y a la ganadería y la selva alta perennifolia en Balzapote, Veracruz. Tesis. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Alberdi- Prieto, P. 1976. Estudio preliminar sobre algunos aspectos de la biología de *Phytolacca rivinoides* Kunth & Bouché. Tesis. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 66p.
- Andrewartha, H.G. 1973. Introducción al estudio de poblaciones animales. Ed. Alhambra. Madrid. 332p.
- Andrie, R.F. 1964. A biogeographical investigation of the Sierra de Tuxtla in Veracruz, Mexico. Ph.D. dissertation. Louisiana State University. 263 p.
- Brown, J.H. 1973. Species diversity of seed-eating rodents in sand dune habitats. *Ecology* 54:775-778.
- Burt, W.H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Jour. Mammal.* 24:346-352.
- Cockrum, E.L. 1962. Introduction to Mammalogy. The Ronald Press Company. New York. 455 p.
- Dalquest, W.W. and E.R. Hall. 1963. The mammals of Veracruz. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 14: 165-362.
- Eisenberg, J.F. 1963. The behavior of Heteromyid rodents. *Univ. California Publ. Zool.* 69:1-100.
- _____ and R.W. Thorington Jr. 1973. A preliminary analysis of a neotropical mammal fauna. *Biotropica* 5: 15-161.
- Ellerman, J.R. 1941. The families and genera of living rodents. Vols. I and II. British Museum of Natural History, London. Reprinted Stechert-Hafner Service Agency, Inc., New York. in 1966.
- Fernández, M.P. 1974. La selva tropical húmeda de México: un recurso de poder. Tesis. Facultad de Ciencias, UNAM. 42p.
- Fleming, T.H. 1970. Notes on the rodent faunas of two Panamanian forests. *Jour. Mammal.* 51:473-489.
- _____ 1971. Population ecology of three species of neotropical rodents. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan.* 143:1-77.
- _____ 1974. The population ecology of two species of Costa Rican heteromyid. *Ecology* 55:493-510.
- García, E. 1970. Los climas del estado de Veracruz. *An. Inst. Biol. Univ. Natl. Auton. México* 41 ser. Botánica 1:3-42.
- Gaviño, G., J.C. Juárez y H.H. Figueroa. 1972. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo. Ed. Limusa. México. 251 p.
- Golley, F.B. 1960. Energy dynamics of a food chain of an old-field community. *Ecol. Monogr.* 30: 187-206.

- Golley, F.B. and E. Medina (editors). 1975. Tropical ecological systems. New York. 398 p.
- Gómez-Pompa, A. 1971a. Las regiones tropicales de México y el aprovechamiento de sus recursos. Bol. 6 Soc. Mex. Hist. Nat.
- _____ 1971b. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. Biotropica 3:125-135.
- Hall, E.R. and K.R. Kelson, 1959. The mammals of North America. Vols. I and II. The Ronald Press Company. New York. 1083 p.
- Hansson, L. 1970. Methods of morphological diet micro-analysis in rodents. Oikos 21:255-266.
- Hayne, D.W. 1949. Calculation of size of home range. Jour. Mammal. 30:1-18.
- Hershkovitz, P. 1962. Evolution of neotropical cricetine rodents. Fieldiana: Zoology 46:1-524.
- Howard, W.E. and R.E. Cole. 1967. Olfaction in seed detection by deer mice. Jour. Mammal. 48:147-149.
- Ingles, L.G. 1958. Notas acerca de los mamíferos mexicanos. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México 29:379-408.
- Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. Amer. Nat. 104:501-525.
- _____ 1973. Rate of regeneration after a tropical high elevation fire. Biotropica 5:117-122.
- Knudsen, J.W. 1966. Biological techniques. Harper and Row L.T.D. New York. 525p.
- Krefting, L.W. and E.I. Roe. 1949. The role of some birds and mammals in seed germination. Ecol. Monogr. 19:269-286.
- Leopold, A.S. 1965. Fauna silvestre de México. Ed. Soc. Mex. Hist. Nat. 655 p.
- Lot, H.A. 1975. La Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas: pasado, presente y futuro. A. Gómez-Pompa, C. Vázquez-Yanes, A. Butanda (editores). Copia de prepublicación. 52 p.
- Miranda, F. y E. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México. 28:29-179.
- Orr, R.T. 1974. Biología de los Vertebrados (2a. edición). Interamericana. México. 504 p.
- Pijl, L. Van der. 1969. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag Berlin. Heidelberg. 153 p.
- Rico, B.M. 1972. Estudios de la sucesión secundaria de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas. Tesis. Facultad de Ciencias UNAM México. 28 p.
- Smith, R.L. 1966. Ecology and field biology. Harper & Row. New York. 686p.
- Smythe, N. 1970. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. Amer. Nat. 104:25-35.
- Sousa, M. 1968. Ecología de las leguminosas de Los Tuxtlas, Veracruz. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México. 39 ser. Botánica 1: 121-160.

- Trejo-Pérez, J.L. 1975. Estudio sobre diseminación de semillas por aves en la región de Los Tuxtlas, Ver. Tesis. Facultad de Ciencias UNAM. México. 37 p.
- Turcek, F.J. 1972. Birds and mammals in successions of terrestrial ecosystems. Misc. Rep. Yamashina Inst. Ornithol. 6:401-409.
- Vaughan, T.A. 1972. Mammalogy. W.B. Saunders Company. Philadelphia. 463 p.
- Vázquez-Yanez, C., A. Orozco, L. Trejo, G. Francoise. 1975. Observations on seed dispersal by bats in a tropical humid region in Veracruz, Mexico. Biotropica 7:73-76.
- Vera y Zapata, R. 1962. Estudio físico y químico de algunos suelos del estado de Veracruz. Tesis. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas IPN. México.
- Villa, R.B. 1941. Notas acerca de algunas especies de roedores de los géneros Dipodomys, Perognathus y Peromyscus. An Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México. 12:355-399.
- _____ 1959. Los mamíferos de caza. Los recursos naturales del Sureste y su aprovechamiento 3er, Tomo. Ed. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México.
- _____ y F. Biagi. 1959. Clave para familias de mamíferos mexicanos. Acta Zool. Mex. 3:1-8.
- _____ 1963. Sugestiones para preparar en el campo ejemplares para estudio de pequeños mamíferos. Escuela Normal Superior. México. 45 p.
- Warner, D.W. and J.R. Beer. 1975. Birds and mammals of the Mesa de San Diego, Puebla, Mexico. Acta Zool. Mex. 2:1-21.
- Wood, A.E. 1955. A revised classification of the rodents. Jour. Mammal. 36:165-187.

pag. 29. En el número 8 dice: Ninguna de las especies se encuentra.....
debe decir: Ninguna de las especies y subespecies se encuentra

pag. 30. En la cita Ellerman, J.R. 1941..... dice: The families and genera
debe decir: The families and genera.....