

30322  
1011



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

"EVALUACION DE LA EFECTIVIDAD DE DIFERENTES  
CEBOS EN LA CAPTURA DE ROEDORES SILVESTRES EN LA  
COMUNIDAD DE SAN JOSE DEGUEDO, ESTADO DE  
MEXICO."

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 :  
GUSTAVO RAMIREZ HERNANDEZ

ASESORA: BIOLOGA LETICIA ADRIANA ESPINOSA AVILA



IZTACALA

TLALNEPANTLA, ESTADO DE MEXICO

2003

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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.

**DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis a mi hijo Iván,  
por ser la razón número uno por la cual me esfuerzo  
cada día en ser mejor persona, padre y ahora profesionalista.

A mis padres: Ambrosio Ramírez y Cecilia Hernández;  
y a mi hermano Alejandro por inculcarme los principios de  
tenacidad, paciencia y superación que me acompañarán toda  
mi vida.

Muchas Gracias.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**AGRADECIMIENTOS**

A los señores Raúl y Mario Pontón y a toda la comunidad de San José Deguedo, por su hospitalidad, confianza y facilidades prestadas para la realización del presente trabajo.

A mi directora de tesis, la Bióloga Leticia Adriana Espinosa Ávila, por haber creído en el proyecto y por su incondicional apoyo, asesoría y amistad desde antes, durante y después de este trabajo.

Al Doctor Fernando Cervantes, la M. en C. Julieta Vargas y la Bióloga Yolanda Hortelano por permitirnos el acceso a la Colección Mastozoológica del IBUNAM y por sus aportes y asesoría en el trabajo de determinación taxonómica.

Al Biólogo Agustín Vargas por su fundamental participación en el análisis estadístico de los resultados y en el formato de mi reporte final.

A mis padres, mi hermano y toda su familia, porque sin su apoyo, paciencia y cariño no hubiera sido capaz de llegar a esta meta tan importante en mi vida.

A mis amigos Omar Alejandro y Sonia, por su compañía, apoyo y momentos agradables durante mi trabajo de campo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Y a mis demás amigos: Araceli, Omar, José Luis, Susana, Carlos Alberto, Sandra, Roberto, Heidi, Uri, Katia, Santiago, Karina, el pequeño Ramses, Elsa, Filiberto, Rebeca, Isaac, Ely, Rodrigo, Cristela, Eduardo, Lucero, Mauricio y Karla, que más que solo amigos, somos parte de una gran familia y que gracias a los momentos felices y tristes que vivimos juntos, he madurado y crecido como ser humano.

A todos ustedes y a los que escapen de mi memoria, muchísimas gracias.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	5
OBJETIVOS	11
ÁREA DE ESTUDIO	12
MÉTODO	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
CONCLUSIONES	29
ANEXO 1	30
ANEXO 2	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INTRODUCCIÓN

La fauna de mamíferos de México es una de las más diversas del mundo, ya que en términos del número de especies ocupa el segundo lugar mundial, después de Indonesia (Arita y Ceballos, 1997), constituyendo el 18.3% de las 2401 especies de vertebrados terrestres de nuestro país (Flores-Villela y Gerez, 1988). De las 507 especies de mamíferos mexicanos, 229 pertenecen al Orden de los Roedores o Rodentia (Arita y Ceballos, *op cit.*). Este grupo juega un papel ecológico importante, ya que los roedores tienen un impacto en el tipo de plantas presentes en los ecosistemas, su abundancia, distribución, formas y reproducción, pues es bien sabido que son capaces de destruir la vegetación en zonas donde su actividad es intensa, siendo esto de gran significancia en campos agrícolas de zonas templadas o en plantaciones forestales (Golley, Ryszkowski y Sokur, 1975).

Además, consumen directamente el alimento almacenado por el hombre, pudiendo propagar enfermedades infecciosas; sin embargo, actúan de manera útil en la dispersión de la materia vegetal en los ecosistemas naturales, en su papel como parte integral de las cadenas tróficas y al ser una de las fuentes más comunes de animales de laboratorio para experimentación biológica y médica (Kowalski, 1980).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Sánchez-Cordero y Canela-Rojo (1991), mencionan que estos organismos constituyen un excelente grupo zoológico para abordar aspectos ecológicos como los antes mencionados. Por otra parte sus hábitos alimenticios son muy variados, lo cual contradice la creencia común de que son un grupo de mamíferos exclusivamente herbívoros. Muchas especies lo son, pero uno de sus caracteres adaptativos es su gran capacidad para alimentarse de una amplia variedad de alimentos.

Sin embargo el estudio ecológico de los roedores es una labor complicada, pues aunque son muy numerosos, debido a sus hábitos secretos y a su pequeño tamaño son animales que raramente se ven en el campo lo cual hace necesaria la captura y extracción de los organismos de su hábitat con el empleo de diferentes tipos de trampas para la obtención de organismos vivos que representan una fuente importante de información. El examen a simple vista de un único individuo puede que no nos la proporcione, pero los datos acumulados con un gran número de capturas, aportan conocimiento de muchos aspectos de su ecología, aunque también en este caso se presenta la dificultad de la respuesta de cada individuo al trapeo (Delany, 1981).

La elección del tipo de trampas a emplear depende de los aspectos a estudiar. Si los datos de supervivencia o movimiento de los organismos son importantes, entonces se emplean trampas para la captura de animales vivos (como las tipo Sherman), pero si no es el caso, entonces se emplean trampas de

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



golpeo que matan a los organismos para su extracción (Kirkland, 1982); la respuesta a cualquiera de los dos tipos de trampas se busca con el empleo de cebos que actúan como atrayentes que favorecen que los organismos caigan en ellas, aunque ciertos tipos de mamíferos son notoriamente difíciles de capturar, debido a que son indiferentes a muchos de los cebos comúnmente empleados.

Algunas especies responden apropiadamente al cebo, sin embargo pueden mostrarse indiferentes al mismo en ciertas temporadas y en ciertos lugares; bajo dichas condiciones el colector puede recibir la falsa impresión de una población baja (Fitch, 1954). Un alimento aceptable en las trampas es esencial para la captura exitosa de pequeños mamíferos dado que regresan sistemáticamente a éstas para alimentarse (Sullivan y Sullivan, 1980). También es deseable que un cebo atraiga a un "espectro" suficiente de la comunidad, de modo que provea un estimado de la composición de especies, además de que sea fácil de obtener, mezclar y aplicar en condiciones de campo (Patric, 1970).

La finalidad del presente trabajo, al analizar la efectividad de algunos de los cebos más comúnmente empleados para la captura de los roedores silvestres en Norteamérica (Canadá, Estados Unidos y México), fue incluir un método estadístico para corroborar la información existente en relación a este tema en favor de un mejor estudio ecológico de los roedores silvestres. Dicho estudio es de particular importancia para la comunidad de San José Deguedo, donde es necesario llevar a cabo un inventario de la fauna local, así como de su estado de conservación ante los graves problemas de perturbación ecológica que aquí se

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

presentan, tales como la erosión del suelo, la pérdida de vegetación nativa por la tala o el pastoreo y el uso inadecuado de agroquímicos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANTECEDENTES

Aunque existen trabajos donde se aborda el problema de la preferencia de los roedores a ciertos tipos de cebos desde un punto de vista cuantitativo (por ejemplo: números o porcentajes de captura conseguidos con distintos alimentos y respuesta al trapeo con el uso de un precebado), muchos otros solo recomiendan el empleo de determinados alimentos como atrayentes, de acuerdo a la experiencia práctica de cada investigador durante sus incursiones de captura. De ambos casos podemos mencionar los siguientes estudios:

Fitch, en 1954, realizó un estudio en diferentes regiones de Estados Unidos acerca de la aceptación estacional de *Didelphys marsupiales* a la carne, la grasa de tocino, el aceite de sardina, las pasas y los insectos; *Blarina brevicauda*, y *Cryptotis parva* a las semillas de pino; *Citellus beecheyi*, *Dipodomys heermanni*, *Zapus hudsonius*, *Peromyscus maniculatus*, *Peromyscus leucopus*, *Reithrodontomys megalotis*, *Sylvilagus audubonii* y *Sylvilagus floridanus* a los cebos compuestos por semillas y finalmente *Microtus pinetorum* y *Microtus ochrogaster* en cuyos casos no se especifica los cebos empleados en su captura, encontrando una respuesta estacional hacia los cebos colocados en las trampas.

Smith y Blessing (1969), analizaron la respuesta al trapeo por parte de *Peromyscus polionatus*, en Carolina del Sur, Estados Unidos, induciendo dicha respuesta con un precebado de semillas para aves, dispersadas en una parte del

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

área de estudio y con semillas de girasol colocadas en las trampas tres días después del precebado. Ellos encontraron un mayor número de capturas en las zonas donde no fueron aplicadas las semillas para aves.

Patric (1970), describió los porcentajes de captura conseguidos con siete diferentes cebos (crema de cacahuete, pasas, tocino, carne, hojuelas de avena, queso y una mezcla de todos los anteriores) para los pequeños mamíferos del Estado de Nueva York, Estados Unidos, además de observar el funcionamiento de dichos cebos en su aplicación práctica, en aspectos de resistencia a la descomposición, la preferencia mostrada por varias especies de pequeños mamíferos y la atracción de especies medianas o grandes como el mapache o el oso.

Sullivan y Sullivan, en 1980, analizaron la capturabilidad de *Peromyscus maniculatus* en Canadá, con base en su preferencia por trampas cebadas con una mezcla de crema de cacahuete y avena o la ausencia de este cebo en las mismas, encontrando que esta especie mostró una preferencia por las primeras, por lo cual recomienda esta mezcla como adecuada para la captura de ratones de esta especie.

Algunos autores recomiendan alimentos como: la crema de cacahuete, el coco, plátano, papaya, maíz, sorgo, semillas de girasol, avena en hojuelas y el alimento comercial para ratones como cebos efectivos para la captura de especies

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

tales como: *Peromyscus polionatus*, *P. Maniculatus*, *Sigmodon hispidus* y ratones del género *Oryzomys* (Guthery , Clark y Mihok, 1982).

Kirkland (1982), menciona a la avena en hojuelas como el mejor cebo a usar en los estudios de roedores, también recomienda la crema de cacahuete aunque considera que tiene la desventaja de atraer tanto a insectos como a mamíferos grandes, lo que afecta la eficacia de las capturas para este grupo en particular.

También se hace referencia a los granos, la avena, la zanahoria y otros vegetales como alimentos óptimos para emplearlos como atrayentes de las especies de *Microtus* y la crema de cacahuete para el género *Peromyscus* en particular (Sullivan, 1982).

Gottfried (1982), recomienda la avena y la crema de cacahuete para la captura de los ratones *Peromyscus leucopus*.

Llorente, Garcés y Luna (1992) mencionan al maíz, la yuca, la papa dulce y la carne como los alimentos más frecuentemente empleados por los biólogos como cebos en la captura de mamíferos.

En otros casos se realizaron diversos estudios acerca de los aspectos ecológicos, taxonómicos y de distribución de muchas especies de roedores en donde está implicada la captura de estos, para lo cual se han empleado una gran

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

variedad de cebos. Tal es el caso de Kozel (1982), quien recomienda el cebado de trampas con avena o semillas como parte de las técnicas para el estudio de la dispersión de roedores en presencia de obstrucciones naturales o antropogénicas (caminos, corrientes naturales o artificiales de agua y tendidos eléctricos).

Smith (1982), estudió la historia de vida de los *Peromyscus gossypinus*, *Sigmodon hispidus* y *Oryzomys palustris* de los Everglades capturándolos con trampas Sherman cebadas con avena.

En el estudio ecológico de pequeños mamíferos en praderas de pastos bajos, Grant (1982), dice que se pueden utilizar una amplia variedad de cebos siendo la mezcla de granos triturados y la crema de cacahuete la más efectiva y conveniente.

Álvarez y Arroyo-Cabrales en 1990, hicieron cálculos de captura, densidad y ámbito hogareño de las especies *Eutamias bulleri*, *Peromyscus boylii* y *Sigmodon leucotis* en el sureste de Durango para lo cual usaron trampas cebadas con hojuelas de avena.

En su estudio de diversidad, Cervantes y Hortelano (1991), utilizaron una mezcla de maíz, avena y esencia de vainilla para cebar las trampas empleadas para identificar a los mamíferos pequeños de la Estación Biológica El Morro de la Mancha, Veracruz.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Juárez (1992), estudió la distribución altitudinal de los roedores en la Sierra de Atoyac, Guerrero mediante una recopilación de información bibliográfica y a través de capturas con trampas tipo Sherman cebadas con maíz quebrado, sorgo y coco rayado.

Para estudiar los alimentos de *Microtus mexicanus*, *Reithrodontomys megalotis* y *Peromyscus maniculatus* en el ExLago de Texcoco, Matamoros-Trejo y Cervantes (1992) analizaron los contenidos estomacales de los organismos capturados con trampas cebadas con maíz, avena y esencia de vainilla.

En el Estado de Querétaro, Romo (1993); empleó una mezcla de granos, principalmente trigo y maíz para cebar sus trampas al estudiar la distribución altitudinal de los roedores en ese Estado.

Horvath y Navarrete (1997) reportan la ampliación del área de distribución en México de *Peromyscus zarhynchus* al realizar capturas con trampas Sherman y la mezcla de avena, crema de cacahuete y esencia de vainilla como cebo.

Para describir la estructura y variabilidad demográfica de *Peromyscus difficilis* en el estado de Durango, Galindo-Leal y Krebs (1997) emplearon avena en hojuelas para sus capturas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En lo referente a los estudios que indican la presencia de diversos roedores en el Estado de México, podemos mencionar el trabajo de Ceballos y Galindo (1984) quienes realizan una descripción de los mamíferos terrestres de la Cuenca del Valle de México. Así como la recopilación bibliográfica de Monterrubio (1991) acerca de la mastofauna de la zona norte del Estado de México, en donde menciona que esta se encuentra escasamente muestreada debido a la intensa actividad agrícola que desplaza a la fauna silvestre.

Finalmente, Ramírez-Pulido, Castro-Campillo, Arroyo-Cabrales y Cervantes (2001) actualizan la lista taxonómica de los mamíferos terrestres del país, incluyendo las especies registradas para el Estado de México.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## OBJETIVOS

### Objetivo General:

- Determinar la efectividad de ocho diferentes tipos de cebo en la captura de los roedores de San José Deguedo, Estado de México.

### Objetivos Particulares:

- Evaluar estadísticamente la respuesta de los roedores a cada tipo de cebo, considerando los siguientes factores: tipos de cebo, géneros de roedores y temporadas de captura.
- Determinar la existencia de preferencias de los géneros encontrados, hacia determinados cebos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ÁREA DE ESTUDIO

### Localización

La comunidad de San José Deguedo se localiza al noroeste de la cabecera municipal de Soyaniquilpan de Juárez, a una altitud de 2450 msnm. Se sitúa en los 20° 04' 00" y 20° 04' 15" de latitud norte y 99° 31' 12" y 99° 31' 44" de longitud oeste. Limita al norte con Daxthi y Santiago Oxthoc, al sur con Palos Altos y San Miguel Victoria, al este con La Goleta y Héroes Carranza y al oeste con San Juan Acazuchitlán (Figura 1).

### Clima

El clima es templado subhúmedo con una temporada húmeda y una seca perfectamente (García, 2001). La temperatura media anual es de 18°C siendo enero el mes más frío con un promedio de 11°C y mayo el mes más cálido con un promedio de 32.14°C. La precipitación pluvial anual es de 650 mm con lluvias de mayo a septiembre y máxima lluvia en julio (Álvarez, 1993).

### **Hidrología**

Este ejido se encuentra dentro de la Región Hidrológica 26 Cuenca Río Moctezuma, subcuenca del Alto Pánuco, esta es una de las más importantes de la República tanto por el volumen de sus corrientes superficiales como por su superficie de captación. Dentro de la zona se encuentran varios cuerpos de agua como presas, arroyos y bordos (García, 2001).

### **Geología**

La zona de estudio se encuentra dentro de la Provincia Eje Neovolcánico y dentro de la Subprovincia Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo. En la zona se encuentran rocas ígneas extrusivas, predominando el basalto seguido por la brecha volcánica, la toba y las rocas vítreas (García, *op cit.*)

### **Vegetación**

La localidad cuenta con pastizales, matorral xerófilo, bosques de encino, arbustos, árboles frutales como el tejocote y el capulín, nopaleras y una zona destinada a la reforestación que incluye dos géneros de pináceas: *Pinus* y *Cupressus*, aunque se encuentra en muy malas condiciones (García, *op cit.*)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **Fauna**

En la zona se encuentran diversas especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos con estatus de conservación, algunas de ellas son endémicas. La gran mayoría son especies resistentes a la perturbación humana. Respecto a los roedores de esta zona están reportadas las especies *Baiomys taylori*, *Peromyscus boylii levipes*, *P. maniculatus*, *P. melanophrys*, *Reithrodontomys sumichrasti* y *Sigmodon hispidus*. La fauna enfrenta el problema de la cacería furtiva para comercio ilegal, alimento, deporte y por miedo e ignorancia (García, 2001).

### **Uso del suelo**

El uso que se le da al suelo en la zona es para la agricultura de riego y temporal de granos como el maíz, la avena y la cebada, aunque actualmente se presenta un grave problema de erosión lo cual a provocado una pérdida de suelo para los fines antes citados (García, *op cit.*).

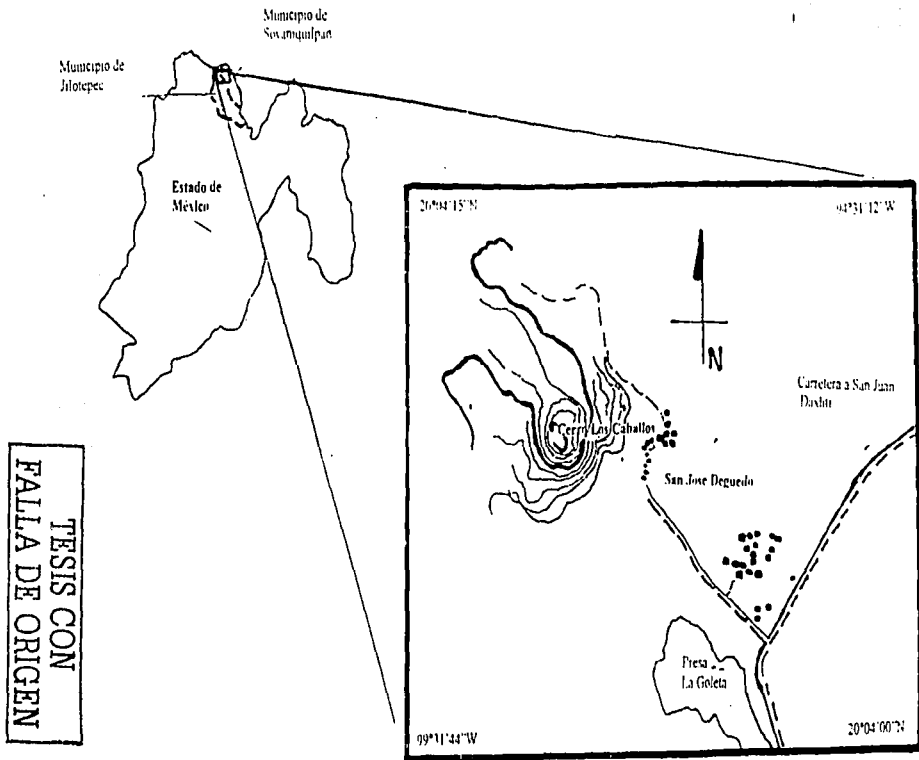


Figura 1 Ubicación del Área de estudio. Fuente: CETENAL, 1973

## MÉTODO

Se realizaron nueve muestreos de dos días cada uno, entre marzo del 2001 a marzo del 2002 con la finalidad de que estos se dieran en el transcurso de un año abarcando tanto la estación seca como la estación de lluviosa para la región.

Se colocaron un total de 80 trampas tipo Sherman en cada muestreo, cebando cada 10 de estas con los siguientes alimentos:

- I. avena en hojuelas
- II. maíz quebrado
- III. mezcla de avena en hojuelas y maíz quebrado
- IV. avena en hojuelas con esencia de vainilla
- V. pasta de plátano con avena en hojuelas
- VI. crema de cacahuete
- VII. rodajas de zanahoria
- VIII. carne de res picada

Las trampas se distribuyeron aleatoriamente en cuadrantes, dejando un espacio de 5m entre cada una y colocando marcas de plástico sujetas a la vegetación para ubicar la posición de cada trampa. Los cuadrantes se dispusieron en dos áreas de muestreo ubicadas al pie del cerro de Los Caballos, estas áreas son terrenos privados que se eligieron por conservar elementos de la vegetación

original y por la presencia de elementos vegetales de pastizal, matorral xerófito y árboles frutales y por no estar dedicados a alguna actividad agrícola o pastoreo como sucede con otras áreas aledañas, lo que facilitó la colocación de las trampas de modo que estas quedaron lo más ocultas posible.

Las trampas se dejaron actuar durante el resto del día y toda la noche para ser revisadas al día siguiente en busca de los especímenes capturados, a los cuales se les registró el cebo con el cual fueron atraídos, su género y las siguientes características morfométricas: longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata derecha y longitud de la oreja derecha en milímetros, así como el peso en gramos, sexo y condición reproductiva basada en el aspecto externo de los genitales (Romero-Almaraz, Sánchez-Hernández, García-Estrada y Owen; 2000). Los organismos se marcaron por el método de ectomización de falanges asignándoles un número consecutivo de identificación con la finalidad de registrar a los organismos que fueran recapturados o a nuevas capturas, posteriormente los ratones fueron liberados en el mismo sitio donde se les capturó (Romero-Almaraz, Sánchez-Hernández, García-Estrada y Owen; op. cit.).

Al término de los muestreos se analizaron los datos obtenidos para evaluar la efectividad de cada tipo de cebo en la captura de los roedores, cuantificando el número de ocasiones en que cada género fue capturado con cada uno de los ocho alimentos en las dos temporadas para realizar una prueba de Ji cuadrada y un análisis de varianza factorial con la ayuda del programa Statistica / W v.10 para comprobar el grado de significancia de los datos (Parker, 1976).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Para conocer las especies que conforman la comunidad de roedores silvestres de esta localidad, se extrajeron representantes de cada género, preservando su piel y cráneo según la técnica descrita por Llorente, Garcés y Luna (1992). Las especies fueron determinadas con las claves de Hall (1981) y de Villa y Cervantes (en prensa, 2002) y con la ayuda de los especialistas de la colección mastozoológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Estas se enlistaron taxonómicamente con base en las referencias de Ramírez-Pulido, Castro-Campillo, Arroyo-Cabrales y Cervantes (2001).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al final de los muestreos se obtuvo un total de 104 organismos registrados, pertenecientes a cuatro géneros (tabla 1). *Peromyscus* (69 individuos) y *Reithrodontomys* (25 individuos) fueron los más abundantes. La ubicación taxonómica y descripción de estos se detalla en el anexo 1 y 2 respectivamente.

**Tabla 1.** Número total de organismos registrados en la temporada de lluvia (1) y la temporada de sequía (2) de marzo del 2001 a marzo del 2002.

Géneros	1	2	Total
<i>Baiomys</i>	2	3	5
<i>Reithrodontomys</i>	17	8	25
<i>Peromyscus</i>	32	37	69
<i>Sigmodon</i>	4	1	5

De las especies encontradas en San José Deguedo, Estado de México, se reportan por primera ocasión a *Reithrodontomys fulvescens toltecus* y *Peromyscus difficilis amplus*, en relación a lo mencionado para esta zona en el trabajo de García (2001). Según lo reportado por Ceballos y Galindo (1984), la distribución de estas especies en el país permite ubicarlas dentro del Estado de México.

Las pieles y los cráneos de los organismos colectados quedaron albergados en la Colección Mastozoológica del Instituto de Biología de la UNAM, con lo cual las especies de roedores de San José Deguedo han quedado registradas en el acervo mastozoológico de esta colección por primera vez.

### **Análisis de efectividad de los cebos empleados.**

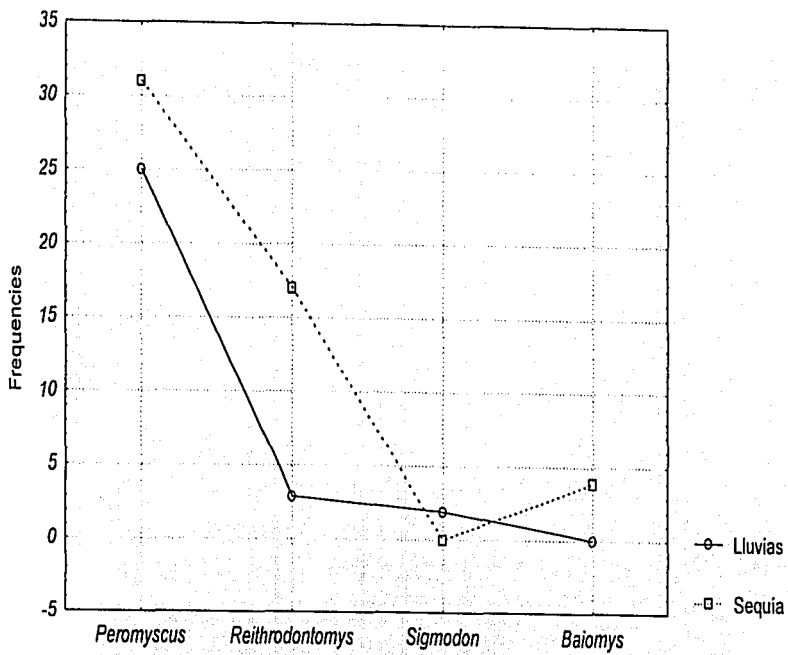
#### **I. Análisis de Ji-cuadrada**

Los registros indicaron que *Peromyscus*, *Reithrodontomys* y *Baiomys* mostraron una mayor frecuencia de captura en la temporada de sequía, y *Sigmodon* en la temporada de lluvia (Figura 2). En primer lugar se determinó la influencia que pudo haber tenido la temporada de muestreo en la captura de los organismos a través de un análisis de Ji-cuadrada, con el propósito de ver si esta tiene alguna relación con respecto a la respuesta de los roedores a los diferentes cebos. Esta prueba estadística no se aplicó a los promedios de captura de los géneros *Sigmodon* y *Baiomys* pues no se presentaron los tamaños de muestra suficientes para un análisis estadístico confiable.

Se encontró que existen diferencias significativas ( $p= 0.00994$ ) en las frecuencias de captura de *Peromyscus* y *Reithrodontomys* entre las dos temporadas. La mayor captura de los organismos en temporada de sequía coincide con la escasez de vegetación en esta misma temporada pues los periodos de disposición de agua favorecen la floración y los procesos de siembras

en la zona de estudio denotando una clara estacionalidad (García, 2001). Una relación similar fue reportada por Sánchez-Cordero y Canela-Rojo en 1991, al mencionar que las densidades poblacionales de las especies *Neotomodon alstoni*, *Peromyscus maniculatus*, *Reithrodontomys megalotis* y *Microtus mexicanus*, mostraron un decremento a lo largo de la época lluviosa en un bosque de coníferas cercano al D.F.; dicho decremento también coincidió con los picos de floración y la producción de semillas en esa misma temporada, estos autores opinan que esto pudo determinar una menor respuesta al trampeo, pues los roedores tenían alimento disponible. Esta relación es observada también por Fitch (1954), quien menciona que esta estacionalidad de la vegetación ligada a la presencia de lluvias, hace que los organismos se muestren menos interesados por un cebo cuando el recurso alimenticio se encuentra en abundancia, y que por el contrario los cebos sean más atractivos en las épocas en que el alimento natural escasea, lo cual resulta en mejores capturas en estas temporadas aunque las poblaciones se encuentren en su punto anual bajo.

Figura 2. Frecuencias de captura para los cuatro generos de roedores encontrados en las dos temporadas de muestreo



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## II. Análisis de varianza factorial

Finalmente, se realizó un análisis de varianza factorial (factores: temporadas, cebos y géneros), donde se encontraron diferencias significativas para cada uno de los factores por separado ( $p < 0.05$ ) lo cual indica en primer lugar que la respuesta de los ratones hacia los cebos fue influida por la temporada en que fueron aplicados, así como por la variedad de los mismos y el género al cual pertenecen. También se encontraron diferencias significativas para la doble interacción entre el tipo de cebo y el género ( $p = 0.001897$ ); indicando la existencia de una preferencia por determinados cebos para los géneros encontrados.

Como se puede ver en la Figura 3 y en la Tabla 2, la mejor respuesta al trampeo con respecto al tipo de cebo fue la del género *Peromyscus* a la crema de cacahuete, tanto en la temporada de lluvia aun cuando la frecuencia de captura fue menor en esta temporada para este género (Promedio= 2.75, Desv. Est.= 3.1), como en la temporada de sequía (Promedio= 1.5, Desv. Est.= 0.58), seguida por la preferencia de este mismo género a la combinación de avena y plátano en temporada de sequía (Promedio= 2.25, Desv. Est.= 1.7).

La preferencia mostrada por *Peromyscus* a la crema de cacahuete en las dos temporadas coincide con lo reportado para *Peromyscus maniculatus* por Sullivan y Sullivan en 1980, al señalar que este ratón muestra un incremento en su capturabilidad al serle ofrecido este alimento como un cebo con alta palatabilidad,

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

olor atractivo y alto valor nutricional. Así mismo Mihok (1982) y Gottfried (1982) recomiendan este cebo para la captura de *P. maniculatus* y *P. leucopus* respectivamente. Otros autores señalan la preferencia a este cebo por ejemplares del género *Peromyscus* (Guthery, 1982; Horvart y Navarrete, 1997) y por roedores en general (Patric, 1970; Grant, 1982).

La respuesta mostrada por *Peromyscus* a la combinación de avena y plátano resultó más atractiva en comparación con el empleo de avena sola. Por lo que sería recomendable adicionar a la avena algún tipo de alimento que aporte un olor y sabor atractivos además de un alto contenido energético, tales como el plátano, la vainilla, la crema de cacahuete, la papaya y el coco, los cuales han sido utilizados por Guthery (1982), Clark (1982), Mihok (1982), Cervantes y Hortelano (1991), Matamoros y Cervantes (1992) y Horvart y Navarrete (1997), pues es sabido que el olfato es el sentido básico de los roedores (Kowalzki, 1980), ya que este juega un rol crítico en la localización y selección de alimentos superficiales o enterrados al integrarse a las señales gustativas de estos animales (Shipley, Mclean y Ennis, 1995; Kaufman y Kaufman, 1989).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Tabla 2.** Valores promedio y desviaciones estándar de la respuesta a los distintos cebos en las dos temporadas de muestreo por parte de los cuatro géneros de roedores encontrados.

TEMPORADA	CEBOS	GÉNEROS	RESPUESTAS PROMEDIO POR COMBINACIÓN	DESV. EST.
Lluvia	avena	<i>Peromyscus</i>	0.75	0.5
Lluvia	avena	<i>Reithrodontomys</i>	0.25	0.5
Lluvia	avena	<i>Sigmodon</i>	0.25	0.5
Lluvia	avena	<i>Baiomys</i>	0.25	0.5
Lluvia	maiz	<i>Peromyscus</i>	0.5	0.57735
Lluvia	maiz	<i>Reithrodontomys</i>	0	0
Lluvia	maiz	<i>Sigmodon</i>	0	0
Lluvia	maiz	<i>Baiomys</i>	0	0
Lluvia	avena-maiz	<i>Peromyscus</i>	0.25	0.5
Lluvia	avena-maiz	<i>Reithrodontomys</i>	1.25	0.957427
Lluvia	avena-maiz	<i>Sigmodon</i>	0	0
Lluvia	avena-maiz	<i>Baiomys</i>	0.5	1
Lluvia	avena-vainilla	<i>Peromyscus</i>	0.25	0.5
Lluvia	avena-vainilla	<i>Reithrodontomys</i>	0.25	0.5
Lluvia	avena-vainilla	<i>Sigmodon</i>	0	0
Lluvia	avena-vainilla	<i>Baiomys</i>	0	0
Lluvia	avena-plátano	<i>Peromyscus</i>	2.25	1.707825
Lluvia	avena-plátano	<i>Reithrodontomys</i>	0.25	0.5
Lluvia	avena-plátano	<i>Sigmodon</i>	0	0
Lluvia	avena-plátano	<i>Baiomys</i>	0	0
Lluvia	cacahuate	<i>Peromyscus</i>	2.75	3.095696
Lluvia	cacahuate	<i>Reithrodontomys</i>	0.5	1
Lluvia	cacahuate	<i>Sigmodon</i>	0	0
Lluvia	cacahuate	<i>Baiomys</i>	0.25	0.5
Lluvia	zanahoria	<i>Peromyscus</i>	0.5	0.57735
Lluvia	zanahoria	<i>Reithrodontomys</i>	1	0.816497
Lluvia	zanahoria	<i>Sigmodon</i>	0.25	0.5
Lluvia	zanahoria	<i>Baiomys</i>	0	0
Lluvia	carne	<i>Peromyscus</i>	0.25	0.5
Lluvia	carne	<i>Reithrodontomys</i>	0.25	0.5
Lluvia	carne	<i>Sigmodon</i>	0	0
Lluvia	carne	<i>Baiomys</i>	0	0

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

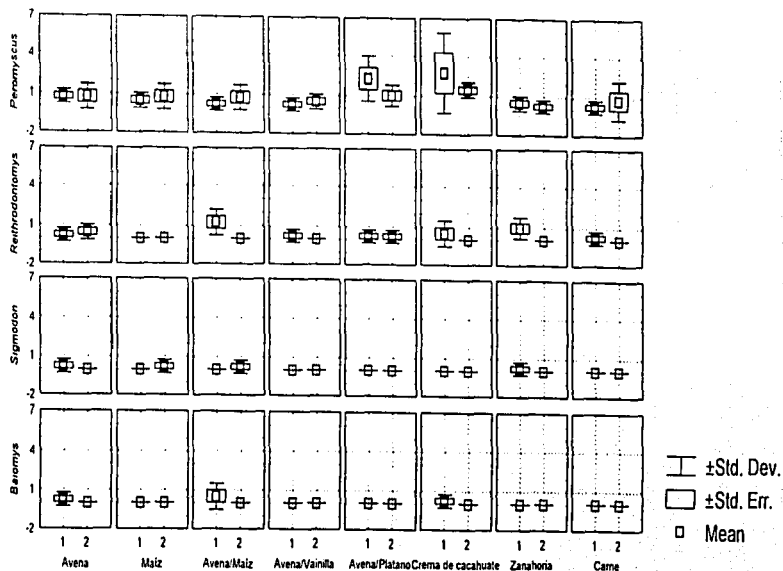
Continuación... Tabla 2

Sequia	avena	<i>Peromyscus</i>	0.75	0.957427
Sequia	avena	<i>Reithrodontomys</i>	0.5	0.57735
Sequia	avena	<i>Sigmodon</i>	0	0
Sequia	avena	<i>Baiomys</i>	0	0
Sequia	maíz	<i>Peromyscus</i>	0.75	0.957427
Sequia	maíz	<i>Reithrodontomys</i>	0	0
Sequia	maíz	<i>Sigmodon</i>	0.25	0.5
Sequia	maíz	<i>Baiomys</i>	0	0
Sequia	avena-maíz	<i>Peromyscus</i>	0.75	0.957427
Sequia	avena-maíz	<i>Reithrodontomys</i>	0	0
Sequia	avena-maíz	<i>Sigmodon</i>	0.25	0.5
Sequia	avena-maíz	<i>Baiomys</i>	0	0
Sequia	avena-vainilla	<i>Peromyscus</i>	0.5	0.57735
Sequia	avena-vainilla	<i>Reithrodontomys</i>	0	0
Sequia	avena-vainilla	<i>Sigmodon</i>	0	0
Sequia	avena-vainilla	<i>Baiomys</i>	0	0
Sequia	avena-plátano	<i>Peromyscus</i>	1	0.819467
Sequia	avena-plátano	<i>Reithrodontomys</i>	0.25	0.5
Sequia	avena-plátano	<i>Sigmodon</i>	0	0
Sequia	avena-plátano	<i>Baiomys</i>	0	0
Sequia	cacahuate	<i>Peromyscus</i>	1.5	0.57735
Sequia	cacahuate	<i>Reithrodontomys</i>	0	0
Sequia	cacahuate	<i>Sigmodon</i>	0	0
Sequia	cacahuate	<i>Baiomys</i>	0	0
Sequia	zanahoria	<i>Peromyscus</i>	0.25	0.5
Sequia	zanahoria	<i>Reithrodontomys</i>	0	0
Sequia	zanahoria	<i>Sigmodon</i>	0	0
Sequia	zanahoria	<i>Baiomys</i>	0	0
Sequia	carne	<i>Peromyscus</i>	0.75	1.5
Sequia	carne	<i>Reithrodontomys</i>	0	0
Sequia	carne	<i>Sigmodon</i>	0	0
Sequia	carne	<i>Baiomys</i>	0	0
			0.316406	0.770462

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



Figura 3. Representación gráfica de la respuesta de los cuatro géneros de roedores a los cebos empleados



1. Lluvias

2. Sequias

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El género *Reithrodontomys* (Figura 3 y Tabla 2), mostró mayor preferencia por la combinación avena-maíz en temporada de sequía (Promedio= 1.25, Desv. Est.= 0.96). Matamoros-Trejo y Cervantes (1992) y Cervantes y Hortelano (1991), son de los pocos autores que mencionan el empleo de esta mezcla en la captura de este género, aunque los segundos lo hicieron en combinación con esencia de vainilla. También podemos mencionar lo encontrado por Fitch (1954), quien señala que también en los meses de febrero a mayo este género registró las mejores capturas debido a que de manera similar a lo obtenido en el presente estudio prefiere las semillas como alimento. Whitaker y Russell (1972), Kozel (1982), Sánchez-Cordero y Canela-Rojo (1991) y Romo (1993), también señalan que estos ratones comen gran variedad de semillas, granos y algunas frutas.

En el caso de los géneros *Sigmodon* y *Baiomys*, no se obtuvieron promedios significativos con el análisis de varianza realizado, debido a las pocas capturas registradas por estos, por lo cual no se hace mención de estos géneros en cuanto a sus preferencias por algún tipo de cebo.

## CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en el presente trabajo podemos concluir lo siguiente:

De las especies de roedores encontradas, *Reithrodontomys fulvescens toltecus* y *Peromyscus difficilis amplius* son nuevos registros para la Comunidad de San José Deguedo, Estado de México.

Aunque algunos autores habían considerado la relación entre la captura de roedores y la estacionalidad con respecto a los tipos de cebo empleados, en este estudio se determinaron diferencias estadísticamente significativas al presentarse una mayor respuesta a los cebos en la temporada de sequía en comparación con la temporada de lluvia.

Así mismo, se incluye por vez primera un método para evaluar estadísticamente la efectividad de los cebos recomendables para la captura de roedores, que en este caso fueron: la crema de cacahuete y la mezcla de avena-plátano para el género *Peromyscus* y la mezcla de avena-maíz para *Reithrodontomys*.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**ANEXO 1. Lista taxonómica de las especies encontradas en San José Deguedo, Estado de México** (Ramírez-Pulido, Castro-Campillo, Arroyo-Cabrerales y Cervantes (2001) y Hall (1959)).

ORDEN RODENTIA

SUBORDEN SCIUROGNATHI

FAMILIA MURIDAE

SUBFAMILIA SIGMODONTINAE

GÉNERO *Baiomys*

ESPECIE *B. Taylori* (Thomas, 1887)

SUBESPECIE *B. Taylori alex* (Osgood, 1909)

GÉNERO *Reithrodontomys*

ESPECIE *R. fulvescens* J.A. Allen, 1894

SUBESPECIE *R. fulvescens totecus* Merriam, 1901

GENERO *Peromyscus*

ESPECIE *P. difficilis* (J.A. Allen, 1891)

SUBESPECIE *P. difficilis amplius* Osgood, 1904

ESPECIE *P. melanophrys* (Coes, 1874)

SUBESPECIE *P. melanophrys zamorae* Osgood, 1904

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GENERO *Sigmodon*

ESPECIE *S. hispidus* Say y Ord, 1825

SUBESPECIE *S. hispidus berlandieri* Baird, 1855

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Anexo 2. Lista anotada de las especies (Ceballos y Galindo, 1984)**

**1. *Baiomys taylori alex* (Osgood, 1909)**



Es una de las especies de roedores más pequeñas de la cuenca de México. El largo de la cola es menor que el de la cabeza y el cuerpo, sus orejas son pequeñas y redondeadas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Sus medidas externas son las siguientes: longitud total: 87-135 mm; cola: 34-35 mm; pata: 12.5-17 mm; oreja: 8-12 mm. Peso: 7-9 g.

Se distribuyen desde el sur de los Estados Unidos hasta el centro de México, sin ocupar el NO de México ni la altiplanicie. Viven en zonas áridas, principalmente en pastizales y zonas rocosas. Frecuentan las cercas de piedra.

Son crepusculares y nocturnos. Han sido colectados con *Liomys irroratus*, *Peromyscus difficilis* y *Peromyscus maniculatus*.

Se reproducen todo el año en condiciones de clima favorable teniendo 1 a 2 partos al año.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

2. *Reithrodontomys fulvescens toltecus* Merriam, 1901



Ratón de color café rojizo, mezclado con negro y vientre de coloración clara. La larga cola mide de 10 a 50% más que la cabeza y el cuerpo; es anillada y bicolor. Carece de anillo ocular negro. Las patas son blancas.

Sus medidas externas son las siguientes: Longitud total: 134-200 mm; cola: 72-116 mm; pata: 16-22 mm; oreja: 11-17 mm. Peso: 14-28 g.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Se distribuye del centro de los Estados Unidos hasta Honduras; ausentándose de Baja California y de la Península de Yucatán; viven en zonas áridas con matorrales y pastizales; en bosques deciduos y de pinos. También se encuentra en zonas cultivadas. Su reproducción se lleva a cabo a lo largo de todo el año.

Son de actividad nocturna. Han sido colectados junto con *Baiomys taylori*, *Reithrodontomys magalotis* y *Sigmodon hispidus*.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3. *Peromyscus difficilis amplius* Osgood 1904



Es un ratón de cola larga y orejas grandes. Su vientre es de color ante y la cola siempre es mayor que la cabeza y el cuerpo.

Medidas externas: Longitud total: 212-260 mm; cola: 115-145 mm; pata: 24-28 mm; oreja: 20-28 mm; peso: 24-32 g.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se distribuyen desde el área central del país, desde el sur de Chihuahua y Coahuila hasta Oaxaca. Esta especie parece estar restringida a sitios rocosos, prefiriendo los hábitats áridos. Se ha colectado en matorrales de tipo semidesértico, en bosques de pino - encino y en pastizales.

Son de hábitos nocturnos. Utilizan con frecuencia edificios y bardas de piedra para desplazarse. Son herbívoros, su dieta consiste en material vegetal, principalmente semillas. Han sido colectados junto con *Peromyscus truei*, *P. boylii*, *Baiomys taylori* y *Liomys irroratus*. En cuanto a su reproducción, parece haber dos o tres partos entre los meses de junio a noviembre.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

4. *Peromyscus melanophrys zamorae* Osgood, 1904



De los ratones de este género *P. melanophrys* es uno de los de mayor tamaño. Su coloración dorsal es ocre o ante, salpicada finamente de negro, con el vientre blanco cremoso. Las patas son blancas y la cola es larga y bicolor, oscura encima y blanca por debajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Medidas externas: Longitud total: 235-280 mm; cola: 122-163 mm; pata: 26-29 mm; oreja: 18-21 mm.

Esta especie es endémica de México. Ocupa la parte central y sur del país, desde Durango y sur de Coahuila hasta Chiapas. Viven en matorrales desérticos y pastizales con arbustos. Son más comunes en las zonas áridas que en las templadas montañosas. Son abundantes en afloramientos rocosos y bardas de piedra.

Son de hábitos nocturnos. Han sido colectados junto con *Peromyscus boylii* y *Liomys irroratus*. Sus hábitos alimenticios son herbívoros. Tallos, yemas y semillas forman la base de su alimentación. Se han encontrado en estado reproductivo de junio a agosto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**5. *Sigmodon hispidus berlandieri* Baird 1855**



Su tamaño es mediano y el pelaje duro de color pardo jaspeado en el dorso y blanquizo en el vientre. Cola corta con muy poco pelo. Orejas cortas y redondas.

Medidas externas: Longitud total: 224-365 mm; cola: 81-166 mm; pata: 28-41 mm; oreja: 16-24 mm; peso: 113-198 g.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se encuentran desde el sureste de los Estados Unidos hasta Panamá. En México ocupa toda la República, con excepción de Baja California y parte de Sonora. Viven en zonas áridas en matorrales y pastizales, preferentemente donde existe una cubierta herbácea densa. Con frecuencia se encuentran en cultivos.

Tienen actividad tanto diurna como nocturna y son omnívoros. Se reproducen durante todo el año; tienen dos crías después de 27 días de gestación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Álvarez, A.G. 1993. **Estudio del Uso Potencial del Suelo de la Comunidad de San Miguel de la Victoria y sus Alrededores, Municipio de Jilotepec, Estado de México.** Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 15-17.
- Álvarez, T. y J. Arroyo-Cabrales. 1990. Cálculos de captura, densidad y ámbito hogareño de tres especies de roedores en un área de influencia humana en el sureste de Durango, México. **Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas**, 33: 185-210.
  - Arita, H.T. y G. Ceballos. 1997. Los Mamíferos de México: Distribución y Estado de Conservación. **Revista Mexicana de Mastozoología**, 2:33.
  - Cervantes, A.F. y Y. Hortelano. 1991. Mamíferos Pequeños de la Estación Biológica El Morro de la Mancha, Ver. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.**
  - Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. **Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México.** Limusa, México.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



- Clark, D.B. 1982. **Rice Rats**. En: Davis, D.E. (ed.) **Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates**. CRC Press, USA. Pp. 173.
  
- **Comisión para el Estudio del Territorio Nacional**. 1973. Carta topográfica de Tula de Allende, Hidalgo, escala 1:50,000
  
- Delany, M.J. 1981. **Ecología de los Micromamíferos**. Ediciones Omega, España. Pp. 3.
  
- Fitch, H.S. 1954. Seasonal Acceptance of Bait by Small Mammals. **Journal of Mammalogy**, 35 (1): 39-47.
  
- Flores, V.O. y P. Gerez. 1988. **Conservación en México: Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo**. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, México. Pp. 11.
  
- Galindo-Leal, C. y C. J. Krebs. 1997. Habitat Structure and Demographic Variability of Habitat Specialist: The Rock Mouse (*Peromyscus difficilis*). **Revista Mexicana de Mastozoología**, 2:72
  
- García, J. S. M. 2001. **Diagnóstico Ambiental de la Comunidad de San José Deguedo, Estado de México, en busca de Alternativas de Aprovechamiento de los Recursos naturales**. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México. Pp. 15-43.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Grant, W.E. 1982. **Small Mammals in Shortgrass Prairies**. En: Davis, D.E. (ed.) **Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates**. CRC Press, USA. Pp. 333.
- Golley, F.B., L. Ryszkowski y J.T. Sokur. 1975. **The Role of Small Mammals in Temperate Forests, Grasslands and Cultivated Fields**. En: Golley F.B., K. Petruszewicz y L. Ryszkowski (ed.) **Small Mammals: Their Productivity and Population Dynamics**. Cambridge University Press, USA. Pp. 229-235.
- Gottfried, B.M. 1982. ***Peromyscus leucopus***. En: Davis, D.E. (ed.) **Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates**. CRC Press, USA. Pp. 177.
- Guthery, F.S. 1982. **Hispid Cotton Rat**. En: Davis, D.E. (ed.) **Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates**. CRC Press, USA. Pp. 178.
- Hall, E.R. 1959. **The Mammals of North America Vol. II**. The Roland Press Company, USA. Pp. 660.
- Horvarth A. y D.A. Navarrete-Gutierrez. 1997. Ampliación del Área de Distribución de *Peromyscus zarhynchus* Merriam, 1898 (Rodentia: Muridae). **Revista Mexicana de Mastozoología**, 2:122

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Juárez, G.J. 1992. **Distribución Altitudinal de los Roedores de la Sierra de Atoyac de Álvarez, Guerrero**. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp. 14.
  
- Kaufman, D.W. y G.A. Kaufman. 1989. **Population Biology**. En: **Advances in the Study of *Peromyscus* (Rodentia)**. Texas Tech University, USA. Pp. 258 y 259.
  
- Kirkland, G.L. 1982. **Clearcuts-Small Mammals**. En: Davis, D.E. (ed.) **Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates**. CRC Press, USA. Pp. 327.
  
- Kowalski, K. 1980. **Mamíferos. Manual de teriología**. H. Blume Ediciones, España. Pp. 358.
  
- Kozel, R.M. 1982. **Small Rodents Along Obstruction**. En: Davis, D.E. (ed.) **Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates**. CRC Press, USA. Pp. 327.
  
- Llorente, B.J., M.A. Garcés y V.I. Luna. 1992. **Manual de Recolección y Preparación de Animales**. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Pp. 39-40.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Matamoros, T.G. y F. A. Cervantes. 1992. Alimentos de los roedores *Microtus mexicanus*, *Reithrodontomys megalotis* y *Peromyscus maniculatus* del Ex -lago de Texcoco, México. **Anales del Instituto de Biología de La Universidad Nacional Autónoma de México**, 63: 135-144.
- Mihok, S. 1982. **Deer Mouse**. En: Davis, D.E. (ed.) **Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates**. CRC Press, USA. Pp. 175.
- Monterrubio, M.J. 1991. **Contribución al conocimiento de los mamíferos del Estado de México y del municipio de Texcalyacac, Estado de México**. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Parker, R.E. 1976. **Estadística para Biólogos**. Ediciones Omega, S.A., España. Pp 87-91.
- Patric, E.F. 1970. Bait Preference of Small Mammals. **Journal of Mammalogy**, 51: 179-182.
- Ramírez-Pulido J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 2001. **Lista Taxonómica de los Mamíferos Terrestres de México**. Instituto de Biología.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Romero, A.M., C.S. Hernández, C.G. Estrada y R.D. Owen. 2000. **Mamíferos Pequeños. Manual de Técnicas de Captura, Preparación, Preservación y Estudio.** Universidad Nacional Autónoma de México. México.
  
- Romo, V.E. 1993. **Distribución Altitudinal de los Roedores al Noreste del Estado de Querétaro.** Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp. 4.
  
- Sánchez-Cordero, V. y M. Canela-Rojo. 1991. Estudio poblacional de roedores en un bosque de pino del Eje Neovolcánico Transversal Mexicano. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México**, 62: 319-340.
  
- Smith, A.T. 1982. **Everglades Rodents.** En: Davis, D.E. (ed.) **Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates.** CRC Press, USA. Pp. 323.
  
- Smith, M.H. y R. Blessing. 1969. Trap Response and Food Availability. **Journal of Mammalogy**, 45 (2): 368-369.
  
- Sullivan, T.P. 1982. **Peromyscus and Microtus.** En: Davis, D.E. (ed.) **Handbook of Census Methods for Terrestrial Vertebrates.** CRC Press, USA. Pp. 320.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Sullivan, D.S. y T.P. Sullivan. 1980. Deer Mouse Trappability in Relation to Bait Preference. **Canadian Journal of Zoology**, 58: 2282-2284.
  
- Shipley, M.T., J.H. McLean y M. Ennis. 1995. **Olfactory System**. En: Paxinos, G. (ed.) **The Rat Nervous System**. Academic Press, USA. Pp. 465.
  
- Whitaker, J.O. y E.M. Russell. 1972. Ecological Studies on *Reithrodontomys megalotis* in Indiana. **Journal of Mammalogy**, 53: 851-860.

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN