

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS



MORFOLOGÍA DE MAMÍFEROS PEQUEÑOS DE LOS TUXTLAS, VERACRUZ

TRABAJO DE TITULACION EN LA MODALIDAD DE
TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A
BERENICE GARCIA REYES

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO, MARZO DE 2011



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y
Agropecuarias

Coordinación de carrera de Licenciado en Biología

C. Berenice García Reyes

PRESENTE

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de: **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el título: **“Morfología de mamíferos pequeños de Los Tuxtlas, Veracruz.”** para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo al **Dr. Fernando Alfredo Cervantes Reza** y como asesor al **Dr. Sergio Guerrero Vázquez**.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“PIENSA Y TRABAJA”,
“2009, Año del Bicentenario de Charles Darwin”
Las Agujas, Zapopan, Jal., 8 de octubre de 2009.

DRA. GEORGINA ADRIANA QUIROZ ROCHA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

COMITE DE
TITULACION



BIOL. MARGARITO MORA NÚÑEZ
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

Dra. Teresa de Jesús Aceves Esquivias.
 Presidente del Comité de Titulación.
 Licenciatura en Biología.
 CUCBA.
 Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad **Tesis e informes**, opción **Tesis** con el título: "**Morfología de mamíferos pequeños de Los Tuxtlas, Veracruz**" que realizó la pasante **Berenice García Reyes** con número de código **300285439** consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente
 Ciudad Universitaria, México, D.F.
 4 de marzo de 2011

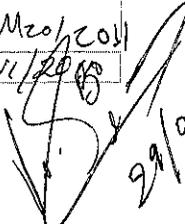


Dr. Fernando A. Cervantes Reza
 Director del trabajo



Dr. Sergio Vázquez Guerrero
 Aseñor interno

Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
DR. GUILLERMO BARBA CALVILLO		22/III/2011
DRA. SILVIA SOCORRO ZALAPA HERNANDEZ		28/marzo/2011
BIOL. MARGARITO MORA NUÑEZ		28/Mzo/2011
B.P. AGUSTIN CAMACHO RODRIGUEZ		22/vi/2011



29/3

El Presente trabajo se realizó en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, bajo la dirección del Dr. Fernando A. Cervantes Reza.

“La mente de un hombre una vez ampliada por una idea nueva, nunca recupera su dimensión original.”

Oliver Wendell Holmes, Jr.

DEDICATORIA

A mis tres mujeres: Andrea, Ángela y Raquel, quienes me enseñaron a soñar, a ser independiente, a trabajar, a ser libre, a querer, a reír, a llorar, a ser feliz, gracias por todo, esto está aquí por ustedes. Las quiero.

AGRADECIMIENTOS

- ☞ Al doctor Fernando Cervantes, por la disposición brindada para este proyecto y por haberme permitido aprender a su lado, así como todos los comentarios y el tiempo dedicado a la realización del mismo.
- ☞ A las maestras Yolanda Hortelano y Julieta Vargas por su ayuda y consejos durante la realización de este trabajo. A Mari, Susi y Joel.
- ☞ A la maestra Carmen Loyola por su paciencia y dedicación para las fotografías de este trabajo, y por esas agradables charlas. A Susana Guzmán por su ayuda en el microscopio.
- ☞ A James P. Kenny, agradezco enormemente que pensaras en mí, donde estés, sabes que siempre te recordaré con mucho amor. Gracias Pat.
- ☞ A mi mamá por su amor, por su apoyo incondicional y por tantos días de esfuerzos por mí.
- ☞ A Ángela García y Raquel García, por su infinito apoyo y cariño durante tanto tiempo.
- ☞ A Luis Reyes por estar siempre ahí, por apoyarme, cuidarme, quererme, por todo tu tiempo a mi lado, porque en tu compañía, las cosas malas se convierten en buenas.
- ☞ A mis sinodales Agustín Camacho, Guillermo Barba y Margarito Mora por sus valiosas aportaciones al trabajo, y a Sergio Guerrero y Silvia Zalapa además, por su amistad y sus consejos.
- ☞ A Lázaro Guevara y Valeria Cruz, gracias por escucharme, por los buenos consejos, por ayudarme en todo. A Laura Ruiz, por tantos buenos momentos juntas. Gracias por ser mis amigos, los quiero mucho.
- ☞ A toda "la banda" del Universum que hizo más fácil y divertida la estancia en el D.F.
- ☞ A mis compañeros del laboratorio, gracias por los buenos momentos durante mi estancia en la CNMA.
- ☞ A mis amigos de la carrera, Nancy, Bety, Víctor, Felipe, Vladimir y demás, que además de estar conmigo durante mi formación, me animaron durante esta etapa que creía insuperable.

CONTENIDO

RESUMEN	xiii
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	5
OBJETIVOS	7
ÁREA DE ESTUDIO	8
Ubicación	8
Vegetación	8
Clima	9
Suelo	9
Hidrografía	9
Fisiografía	10
MATERIALES Y MÉTODOS	11
Consulta a colecciones científicas	11
Trabajo de gabinete	13
RESULTADOS	16
Colecciones científicas	16
Trabajo de gabinete	16
Descripción de las especies	18
<i>Heteromys desmarestianus</i>	18
<i>Nyctomys sumichrasti</i>	22
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	26
<i>Tylomys nudicaudus</i>	30
<i>Sigmodon hispidus</i>	34

<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	38
<i>Marmosa mexicana</i>	42
<i>Oryzomys couesi</i>	46
<i>Oryzomys melanotis</i>	50
<i>Oryzomys alfaroi</i>	53
<i>Peromyscus leucopus</i>	56
<i>Peromyscus mexicanus</i>	59
DISCUSIÓN	63
Variación pelaje.....	63
Variación craneal.....	64
Variación dental.....	66
Variación poscraneal.....	67
CONCLUSIONES	69
RECOMENDACIONES	70
LITERATURA CITADA	71
Anexo I. Medidas somáticas para mamíferos pequeños de acuerdo a Hall (1981).	79
Anexo II. Descripción de las medidas craneales empleadas para el análisis morfométrico de los mamíferos pequeños de Los Tuxtlas, Veracruz (Ramírez, 2009).	80
Anexo III. Datos de colecta de los ejemplares de museo de los mamíferos estudiados en el presente trabajo: <i>Heteromys desmarestianus</i> , <i>Peromyscus mexicanus</i> y <i>P. leucopus</i> , <i>Oryzomys couesi</i> , <i>O. alfaroi</i> y <i>O. melanotis</i> , <i>Sigmodon hispidus</i> , <i>Reithrodontomys fulvescens</i> , <i>Oligoryzomys fulvescens</i> , <i>Nyctomys sumichrasti</i> , <i>Tylomys nudicaudus</i> y <i>Marmosa mexicana</i> en la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del Instituto de Biología de la UNAM.	81

Anexo IV. Máxima, mínima, media, desviación estándar y coeficiente de variación de *Heteromys desmarestianus*, *Peromyscus mexicanus* y *P. leucopus*, *Oryzomys couesi*, *O. alfaroi* y *O. melanotis*, *Sigmodon hispidus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Oligoryzomys fulvescens*, *Nyctomys sumichrasti*, *Tylomys nudicaudus* y *Marmosa mexicana* de la Colección Nacional de Mamíferos del IBUNAM. Las medidas se presentan en milímetros (mm)..... 86

Anexo V. Fotografías del esqueleto de los ejemplares examinados. De izquierda a derecha: *T.nudicaudus*, *M. mexicana*, *H. desmarestianus*, *O. couesi*, *S. hispidus*, *P. mexicanus*, *O. melanotis*, *N. sumichrasti*, *O. alfaroi*, *P. leucopus*, *O. fulvescens* y *R. fulvescens*. 98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplares del ratón <i>Reithrodontomys fulvescens</i> y del ratón tlacuache <i>Marmosa mexicana</i>	1
Figura 2. Localización de la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas, Veracruz, México	10
Figura 3. Esquemas y fotografías de los molares del ratón <i>Peromyscus maniculatus</i> ilustrando los patrones de desgaste que se tomaron en cuenta, para la elección de los ejemplares de estudio, según Monroy (2005).	12
Figura 4. Medidas somáticas convencionales para un mamífero pequeño (Hall 1981; Romero-Almaraz et al. 2000).	14
Figura 5. Cráneo del ratón <i>Oryzomys alfaroi</i> (CNMA 34232) donde se ilustran las variables craneales medidas en los ejemplares de roedores de Los Tuxtlas, Veracruz.	14
Figura 6. Lado derecho del esqueleto poscraneal de <i>Tylomys nudicaudus</i> (CNMA24483) donde se señalan las medidas empleadas en el análisis morfológico de ejemplares de mamíferos de Los Tuxtlas, Veracruz. A) fémur, B) húmero, C) radio-ulna, D) tibia-fíbula, E) cintura pélvica y F) escápula.	15
Figura 7. Ejemplares examinados en el presente trabajo, de izquierda a derecha: <i>T. nudicaudus</i> , <i>M. mexicana</i> , <i>H. desmarestianus</i> , <i>N. sumichrasti</i> , <i>S. hispidus</i> , <i>O. couesi</i> , <i>P. mexicanus</i> , <i>O. alfaroi</i> , <i>O. melanotis</i> , <i>P. leucopus</i> , <i>R. fulvescens</i> y <i>O. fulvescens</i>	17
Figura 8. Ejemplar vivo y de museo del ratón <i>Heteromys desmarestianus</i> (CNMA43560♀)	18
Figura 9. Vista dorsal, ventral y lateral del cráneo del ratón de abazones <i>Heteromys desmarestianus</i> (CNMA43560♀), donde se señala con flechas la ubicación de los forámenes incisivos y las fenestras características de esta especie.	19
Figura 10. Fotografía de los molariformes superiores de la maxila derecha del ratón <i>Heteromys desmarestianus</i> (CNMA43560♀).....	20
Figura 11. Escápula y cintura pélvica derechas de <i>Heteromys desmarestianus</i> (CNMA43567♀, 43560♀ respectivamente), se muestra el borde de la fosa infraespinosa y la depresión en el isquion de la cintura pélvica.....	21
Figura 12. Ejemplar vivo y de museo de la rata arborícola <i>Nyctomys sumichrasti</i> (CNMA29533♀).	22

Figura 13. Vista dorsal, vista ventral y mandíbula de <i>N. sumichrasti</i> (CNMA29533♀), se señala con un círculo la ausencia de huecos eseno-palatinos.	23
Figura 14. Molares superiores de la maxila derecha de <i>Nyctomys sumichrasti</i> (CNMA29533♀).	24
Figura 15. Esquema donde se muestra la forma notoria de "S" en el radio-ulna y con la flecha, el acétabulo de la cintura pélvica, ambos huesos derechos de <i>N. sumichrasti</i> (CNMA29533♀).	25
Figura 16. Ejemplar vivo y de museo del ratón pigmeo <i>Oligoryzomys fulvescens</i> (CNMA38970♂).	26
Figura 17. Vista dorsal, ventral y mandíbula del dentario de <i>Oligoryzomys fulvescens</i> (CNMA38975♂, 34237♀) donde se señala con cuadros la caja craneal de forma redondeada y la proyección en la fosa masetérica.	27
Figura 18. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha del ratón <i>Oligoryzomys fulvescens</i> (CNMA38970♂).	28
Figura 19. Cintura pélvica y radio-ulna derechos de <i>Oligoryzomys fulvescens</i> (CNMA34237♀).	29
Figura 20. Ejemplar de museo de la rata arborícola <i>Tylomys nudicaudus</i> (CNMA24482♀).	30
Figura 21. Vista dorsal, ventral y mandíbula de <i>T. nudicaudus</i> (CNMA24483♀), donde se señala con un círculo la proyección en los bordes supraorbitales, con un cuadro la ausencia de huecos eseno-palatinos y con flechas el cóndilo mandibular y el proceso angular.	31
Figura 22. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha de <i>Tylomys nudicaudus</i> (CNMA24483♀).	32
Figura 23. Esquema de huesos derechos de <i>T. nudicaudus</i> , donde se muestra el poco desarrollo de la espinilla en la tibia-fíbula y la unión a lo largo de toda su longitud con el radio.	33
Figura 24. Ejemplar vivo y de museo de la rata algodónera <i>Sigmodon hispidus</i> (CNMA26860♀).	34
Figura 25. Vista dorsal, ventral y mandíbula de <i>Sigmodon hispidus</i> donde se señala con un círculo los bordes supraorbitales y con una flecha el proceso coronoides; ejemplar de museo (CNMA26860♀).	35

Figura 26. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha de <i>S. hispidus</i> (CNMA26860♀).....	36
Figura 27. Tibia-fíbula y cintura pélvica derechos de <i>S. hispidus</i> (CNMA41041♀).....	37
Figura 28. Ejemplar vivo y de colección del ratón <i>Reithrodontomys fulvescens</i> (CNMA10864♂).....	38
Figura 29. Vista dorsal, ventral y mandíbula de <i>R. fulvescens</i> (CNMA10864♂) donde las flechas señalan la ausencia de crestas en el cráneo, la terminación de los forámenes incisivos en el premolar y el surco en los incisivos superiores, y la forma alargada del cóndilo mandibular.	39
Figura 30. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha de <i>Reithrodontomys fulvescens</i> (CNMA10864♂).....	40
Figura 31. Fémur derecho y escápula izquierda de <i>R. fulvescens</i> (CNMA45249♀).....	41
Figura 32. Ejemplar vivo (izquierda) y de museo del ratón tlacuache <i>Marmosa mexicana</i> (CNMA45108♂).....	42
Figura 33. Vista dorsal, ventral y mandíbula de <i>M. mexicana</i> (CNMA45108♂), donde se señala a la izquierda, la ausencia de bordes supraorbitales y las proyecciones laterales en la constricción interorbital; a la derecha la ubicación de los forámenes incisivos y abajo, los procesos mandibulares y con flechas los forámenes en el dentario.	43
Figura 34. Molar tribosfénico de <i>Marmosa mexicana</i> , dentario derecho (CNMA45108♂).....	44
Figura 35. Cintura pélvica y húmero derechos de <i>M. mexicana</i> (CNMA45108♂) donde el cuadro señala la forma circular del foramen obturador y con flechas las crestas pectoral y pectoral-deltoides.....	45
Figura 36. Ejemplar de museo del ratón arrocero <i>Oryzomys couesi</i> (CNMA38952♀).....	46
Figura 37. Vista dorsal, ventral y mandíbula de <i>O. couesi</i> (CNMA41026♂), se señala con un círculo la proyección cercana a los procesos mandibulares.....	47
Figura 38. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha del ratón <i>Oryzomys couesi</i> (CNMA41026♂).....	48
Figura 39. Esquema del fémur y la tibia-fíbula derechos de <i>O. couesi</i> (CNMA41026♂), donde se señalan los trocánteres del fémur.....	49

Figura 40. Ejemplar de museo del ratón <i>O. melanotis</i> (CNMA43686).	50
Figura 41. Vista dorsal, ventral y mandíbula de <i>O. melanotis</i> (CNMA43686♀; 43684♀).	51
Figura 42. Húmero y radio-ulna derechos de <i>Oryzomys melanotis</i> (CNMA43682♀).	52
Figura 43. Ejemplar vivo y de museo del ratón <i>Oryzomys alfaroi</i> (CNMA34221♀).	53
Figura 44. Vista dorsal, ventral y mandíbula de <i>O. alfaroi</i> (CNMA34232♀).	54
Figura 45. Cintura pélvica y húmero de <i>O. alfaroi</i> , ambos huesos diestros (CNMA34232♀).	55
Figura 46. Ejemplar vivo y de museo del ratón <i>Peromyscus leucopus</i> (CNMA10876♂).	56
Figura 47. Vista dorsal, vista ventral y mandíbula de <i>P. leucopus</i> (CNMA10884♂), donde se señala con un círculo los bordes supraorbitales, la presencia de huecos esfeno-palatino y el proceso coronoides.	57
Figura 48. Húmero y cintura pélvica derechos de <i>P. leucopus</i> (CNMA31730♀).	58
Figura 49. Ejemplar vivo y de museo del ratón <i>Peromyscus mexicanus</i> (CNMA43737♀).	59
Figura 50. Vista dorsal, vista ventral y mandíbula de <i>P. mexicanus</i> (CNMA43737♀) donde se observa la forma alargada del cráneo y señalados con círculos, los bordes supraorbitales, la ausencia de huecos esfeno-palatinos y el proceso coronoides.	60
Figura 51. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha de <i>Peromyscus mexicanus</i> (CNMA43737♀).	61
Figura 52. Escápula y húmero derechos de <i>P. mexicanus</i> (CNMA43737♀).	62

RESUMEN

La región de Los Tuxtlas, Veracruz, posee una gran diversidad de mamíferos terrestres, los cuales tienen un papel fundamental en las relaciones tróficas del ecosistema. El estudio morfológico comparativo de estas especies ha sido escaso, particularmente de las especies más pequeñas como los roedores y del ratón tlacuache. Con el propósito de contribuir al conocimiento de sus características morfológicas distintivas se examinaron ejemplares depositados en las principales Colecciones de Mamíferos del Distrito Federal, de *Marmosa mexicana* y de 11 especies de roedores de las familias Heteromyidae y Cricetidae, *Heteromys desmarestianus*, *Nyctomys sumichrasti*, *Oligoryzomys fulvescens*, *Oryzomys alfaroi*, *O. couesi*, *O. melanotis*, *Peromyscus leucopus*, *P. mexicanus*, *Reithrodonthomys fulvescens*, *Sigmodon hispidus* y *Tylomys nudicaudus* originarios de esta región. Se describieron e ilustraron las características diagnósticas cualitativas de los ejemplares y se midieron 11 variables craneales y 17 poscraneales de cada ejemplar. Se encontraron características distintivas en el pelaje, así como en elementos del esqueleto craneal y poscraneal: forámenes incisivos, crestas craneales, procesos mandibulares, patrones dentales, cintura pélvica y escápula.

Nuestros resultados aportan descripciones e ilustraciones detalladas que permiten distinguir a nivel de género a todas las especies y a nivel de especie en el caso de *Peromyscus*, además, ayudan a identificar restos óseos en egagrópilas y excrementos de depredadores del área de estudio.

Palabras clave: Rodentia, Didelphimorphia, cráneo, esqueleto, selva alta perennifolia, México.

INTRODUCCIÓN

México se caracteriza por poseer una gran diversidad de mamíferos, con 525 especies registradas, ocupando el tercer lugar en cuanto a países megadiversos (Ceballos y Oliva 2005). El orden más diverso son los roedores, representados por ocho familias con 235 especies (Ramírez-Pulido *et al.* 2005; Jansa y Weksler 2004), en su mayoría de amplia distribución. Presentan una gran variedad de formas. Sin embargo, dos son las características distintivas del grupo, los incisivos de crecimiento continuo y la carencia de caninos. La reproducción puede estar restringida a un período bien definido del año, o bien ocurrir durante todo el año; las crías en la mayoría de las ratas y ratones son generalmente precoces. La mayoría de las especies son herbívoras y su alimentación se basa en semillas, corteza, frutos y follaje. Hay especies de actividad diurna, nocturna y crepuscular. Por sus hábitos de alimentación juegan un papel importante en las comunidades como dispersores, depredadores de plántulas y como especies presa (fig.1), característica que comparten con los miembros marsupiales de la familia Didelphidae (Didelphimorphia), quienes habitan principalmente en los árboles y forman parte de la dieta de búhos, lechuzas y serpientes, al igual que los roedores (Villa-Ramírez 1991; Medellín 2005).



Figura 1. Ejemplares del ratón *Reithrodontomys fulvescens* (izquierda) y del ratón tlacuache *Marmosa mexicana* (derecha). Fotografías: B. García, Romano, V.

El Orden Didelphimorphia está representado en México por 8 especies que presentan una gran variación en tamaños y morfología. Una de las características distintivas de los miembros del orden es la peculiar anatomía de los órganos para la reproducción y la forma en que se reproducen. Los machos tienen el escroto y los testículos en posición anterior al pene, el cual carece de hueso peniano. Las hembras en la mayoría de las especies se caracterizan por presentar un marsupio, que es una estructura ventral en forma de bolsa, sin embargo, la mayoría de especies americanas carecen de él. El período de gestación es extremadamente corto, las crías nacen en estado embrionario y continúan su desarrollo en el marsupio, unidas a una de las numerosas mamas. La familia Didelphidae está representada en México por dos especies *Tlacuatzin canescens* y *Marmosa mexicana*, ésta última especie relativamente común en selvas altas y medianas del Golfo y del Pacífico (Medellín 2005), que se presentan entre los 200 y los 1 700 msnm., como la selva húmeda de Los Tuxtlas, que pertenece a la provincia geomorfológica de la Planicie Costera de Veracruz (González *et al.* 1997 y Geissert 2004).

Entre los mamíferos pequeños más comunes que habitan la región de Los Tuxtlas, destacan *Marmosa mexicana* (Didelphidae), *Heteromys desmarestianus* (Heteromyidae) y *Nyctomys sumichrasti*, *Oligoryzomys fulvescens*, *Oryzomys alfaroi*, *O. couesi*, *O. melanotis*, *Peromyscus leucopus*, *P. mexicanus*, *Reithrodonthomys fulvescens*, *Sigmodon hispidus* y *Tylomys nudicaudus* (Cricetidae; González *et al.* 1997; Ramírez-Pulido *et al.* 2005, cuadro 1), éstas especies han sido analizadas por diferentes autores en estudios sistemáticos, morfométricos (Ramírez 2009) y ecológicos, estos tipos de información son necesarios para una descripción correcta de los taxones de interés y así hacer una adecuada ubicación taxonómica.

Cuadro 1. Listado taxonómico según Ramírez-Pulido *et al.* (2005) de las especies de estudio del presente trabajo. *Excepto en la familia Muridae.

Orden Didelphimorphia, Gill, 1872

Familia **Didelphidae**, Gray, 1821

Subfamilia **Didelphinae**, Gray, 1821

Tribu **Monodelphini**, Talice, de Mosera y Machado, 1960

Género *Marmosa*, Gray, 1821

Marmosa mexicana, Merriam, 1897

Orden Rodentia, Bowdich, 1821

Suborden **Myomorpha**, Brandt, 1855

Infraorden **Myodonta**, Schaub, in: Grassé y Dekeyser, 1955

Superfamilia **Muroidea**, Illiger, 1811

Familia **Muridae**, Illiger, 1811

Subfamilia **Sigmodontinae**, Wagner, 1843

Tribu **Tylomyini**, Reig, 1984

Género *Nyctomys*, Saussure, 1860

Nyctomys sumichrasti, Saussure, 1860

Género *Tylomys*, Peters, 1866

Tylomys nudicaudus, Peters, 1866

Tribu **Peromyscini**, Hershkovitz, 1966

Género *Peromyscus*, Gloger, 1841

Peromyscus leucopus, Rafinesque, 1818

Peromyscus mexicanus, Saussure, 1860

Género *Reithrodontomys*, Giglioli, 1873

Reithrodontomys fulvescens, J.A. Allen, 1894

Tribu **Oryzomyini**, Vorontzov, 1959

Género *Oryzomys*, Baird, 1858

Oryzomys alfaroi, J. A. Allen, 1891

Oryzomys couesi, Alston, 1877

Oryzomys melanotis, Thomas, 1893

Género *Oligoryzomys*, Bangs, 1900

Oligoryzomys fulvescens, Saussure, 1860

Tribu **Sigmodontini**, Wagner, 1843

Género *Sigmodon*, Say y Ord, 1825

Sigmodon hispidus, Say y Ord, 1825

Subfamilia **Heteromyinae**, Gray, 1868

Tribu **Heteromyini**, Gray, 1868

Género *Heteromys*, Desmarest, 1817

Heteromys desmarestianus, Gray, 1868

En trabajos ecológicos el conocimiento de las diferentes partes del esqueleto y sus principales características diagnósticas tiene aplicaciones durante la determinación de dieta de la fauna silvestre. Cuando se examinan por ejemplo las regurgitaciones de aves de presa, de rapaces nocturnas y excrementos de carnívoros, se pueden identificar a qué especie presa pertenecen. Este procedimiento es valioso porque frecuentemente no es posible aplicar métodos directos para encontrar a las especies y es entonces cuando se deben aplicar los métodos indirectos, como lo son la colecta de egagrópilas y excretas o la localización de madrigueras, nidos y huellas (Romero-Almaraz 2000). En muchos casos, las medidas craneales, poscraneales y las características diagnósticas de las especies nos ayudan a identificarlas en restos encontrados, además de relacionarlas con sus depredadores, estimar su biomasa en peso (López-Fuster y Gosalbez 1980; Ramos 2006) y determinar fácilmente la dieta de la especie en estudio. Sin duda, esta información es útil para el conocimiento de las relaciones tróficas en los ecosistemas.

Como en el caso de otras especies de la fauna silvestre que son poco carismáticas o que no cuentan con el tamaño imponente de otros mamíferos, y que por lo tanto, son poco estudiadas por la comunidad científica y el papel que representan en el ecosistema es casi desconocido, *Marmosa mexicana*, *Heteromys desmarestianus* y todos los integrantes de la familia Cricetidae para la región, son especies clave en la composición de las cadenas tróficas en Los Tuxtlas y por lo tanto parte importante en el equilibrio ecológico de la región. Ante esto es importante contar con trabajos de identificación que proporcionen ilustraciones tanto de esqueleto craneal como poscraneal, con nombres y detalles que señalen las partes en que difieren específicamente; éstas investigaciones contribuyen al aprovechamiento del material ya recopilado y reducen la necesidad de coleccionar abundantemente para la identificación posterior, logrando así, contribuir a su conservación.

ANTECEDENTES

La importancia de estudiar la variación morfológica radica en que ésta es reconocida como uno de los elementos fundamentales del proceso evolutivo de los seres vivos, por lo que ha sido estudiada constantemente y con distintas aproximaciones metodológicas: primero a nivel morfológico, la variación individual, por edades, entre hembras y machos, reproductiva, así como las variaciones relacionadas con los aspectos geográficos. Posteriormente también ha sido analizada a nivel molecular. El objetivo inicial de los estudios ha sido la resolución de problemas taxonómicos, aunque actualmente hay una tendencia a la aplicación de estas técnicas a problemas diversos tales como: conservación, biogeografía y coevolución; así como también la importancia que ejerce el ambiente sobre la morfogénesis de los individuos (Cervantes *et al.* 1993; Santos y Hortelano 1997 y Mancera 2000). Rogers y Schmidly (1982) utilizaron ejemplares completos de *Heteromys desmarestianus* de la población de Los Tuxtlas para evidenciar variación geográfica, reportaron diferencias significativas en algunas medidas del cráneo, pero no existen comparaciones de características diagnósticas entre las especies que permitan diferenciarlas en caso de encontrar solo partes pequeñas del esqueleto en egagrópilas o excretas. Lo mismo señala López-Fuster y Gosálbez (1980), en su estudio de régimen alimenticio de las aves estrigiformes, utilizan como indicadores del promedio de biomasa total, los valores medios de peso por especie de los mamíferos pequeños que normalmente forman parte de la dieta de estas aves. Ellos deducen que la utilización de la longitud de la mandíbula y la longitud total del húmero, fémur y coxal sirven para determinar el peso del ejemplar al que pertenecían, presentan un elevado grado de confianza. No obstante, señalan, que la falta de datos bibliográficos, hace difícil determinar la amplitud de su aplicación. Zarza y Cruzado (2004) señalan haber encontrado egagrópilas en las inmediaciones de una grieta mientras buscaban murciélagos, determinaron un total de 70 individuos entre pequeños mamíferos y aves, de los cuales, los

mamíferos fueron la clase más abundante. Esto pone de manifiesto la importancia de contar con documentos que nos permitan una fácil identificación de estos fragmentos. Así mismo, Fernández y Berovides (2002) demostraron la utilidad del esqueleto poscraneal en la identificación de especies al realizar un análisis biométrico de los huesos craneales y poscraneales de tres especies de Jutías (Rodentia: Capromyidae) en Cuba, cuyos resultados al incluir fémur, húmero y pelvis, son tan significativos como los de la mandíbula.

En el caso de Los Tuxtlas, con base en la revisión de la literatura, se observa que no existe un compendio de los pequeños mamíferos representantes de la mastofauna que ahí habita, que nos permita conocer y comparar detalladamente tanto las características en piel como las estructuras óseas.

OBJETIVOS

- Describir, ilustrar y comparar el cráneo y esqueleto poscraneal de 12 especies de mamíferos pequeños de la selva alta perennifolia de Los Tuxtlas, Veracruz.

- Describir el patrón dental y la morfología externa de las 12 especies de mamíferos de la región.

ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación

La Sierra de Los Tuxtlas, cuyo término es una adulteración del náhuatl Toztlan, “Lugar de los Guacamayos”, es una serie de montañas de origen volcánico incrustadas en la llanura Costera del Golfo de México, en el Sureste del Estado de Veracruz (fig.2), localizadas aproximadamente entre los 18° 10' y 18° 45' de latitud norte y los 94° 42' y 95° 27' de longitud oeste, abarcando un área de 90 por 50 kilómetros aproximadamente (González *et al.* 1997; Guevara *et al.* 2004 y Villegas 2007).

En esta reserva se localiza, la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas que pertenece al Instituto de Biología de la UNAM, cubre una superficie total de 644 hectáreas, localizadas al oriente del Volcán de San Martín Tuxtla con un intervalo altitudinal de 150 a los 700 m.s.n.m.

Vegetación

El área de la estación está cubierta principalmente por selva alta perennifolia, una categoría que puede ser incluida dentro del tipo de vegetación descrito como bosque tropical perennifolio por Rzedowski (1983), aunque existen algunas variantes de la misma. Sin embargo, esta vegetación es la mejor descrita, ya que abarca el ámbito de influencia de la mayoría de las investigaciones realizadas en la reserva. Se localiza en altitudes que oscilan de 160-350m. La selva presenta un dosel que tiene alturas de 30-35 m. Algunas de las especies de árboles más frecuentes son: *Aeghipila costaricensis*, *Astrocaryum mexicanum* (chocho), *Costus dirzoi* (caña agría), *Gouania lupuloides* (bejuco de indio) y *Philodendron guttiferum* (hierba; González *et al.* 1997).

Clima

La Sierra de Los Tuxtlas es una de las regiones más lluviosas de México, es una de las cinco áreas del país en donde la precipitación media supera los 4,000 mm anuales. Es la región de mayor precipitación a lo largo de la costa del Golfo de México, desde Florida hasta Campeche. A pesar de que llueve durante todo el año, el régimen lluvioso es marcadamente estacional, con una época húmeda de junio a febrero y una seca entre marzo y mayo. El mes más seco generalmente es mayo y los más lluviosos van desde julio hasta noviembre. La temperatura media anual es mayor a los 22°C y la media del mes más frío superior a los 18° C (García 1970; Soto 2004).

Suelo

Los suelos que están presentes son producto de la alteración de materiales volcánicos expulsados por los volcanes San Martín Tuxtla, Santa Marta y San Martín Pajapan. El sustrato de la sierra consiste principalmente de rocas ígneas (basalto y andesitas) mezclado con cenizas volcánicas. Entre los grupos de suelos más importantes, por su extensión están los luvisoles y Acrisoles, los andosoles, Feozems y Vertisoles (Villegas 2007).

Hidrografía

La Sierra de Los Tuxtlas forma parte de las cuencas de los ríos Papaloapan y Coatzacoalcos, que están entre las de mayor volumen de descarga en el país. Tiene un extenso y complejo sistema hidrológico debido al relieve montañoso, a la gran cantidad de cráteres volcánicos y a la abundante precipitación anual, las características fisicoquímicas de los cuerpos de agua dependen de la vertiente a la que pertenecen (González *et al.* 1997; Vázquez *et al.* 2004).

Fisiografía

La región de Los Tuxtlas tiene una superficie de 3,299 km², incluyendo al Lago de Catemaco. Se ubica en la llanura Costera del Golfo, prácticamente sobre la costa, abarcando de Punta Varella a Punta Roca Partida. Su dirección es de NW-SE, su eje mayor mide aproximadamente 78 y el menor 40 km, está conformada por un gran número de conos volcánicos. Se origina a partir de los 200 y se eleva hasta poco más de los 1,700 msnm. Las elevaciones más importantes son: Volcán de San Martín Tuxtla (1,700 m), Volcán de Santa Marta (1,650 m), Cerro Pelón (1,200 m), Cerro Campanario (1,180 m), Volcán San Martín Pajapan (1,145 m) y el Cerro Cintepec (670 m) (González *et al.* 1997; Villegas 2007).

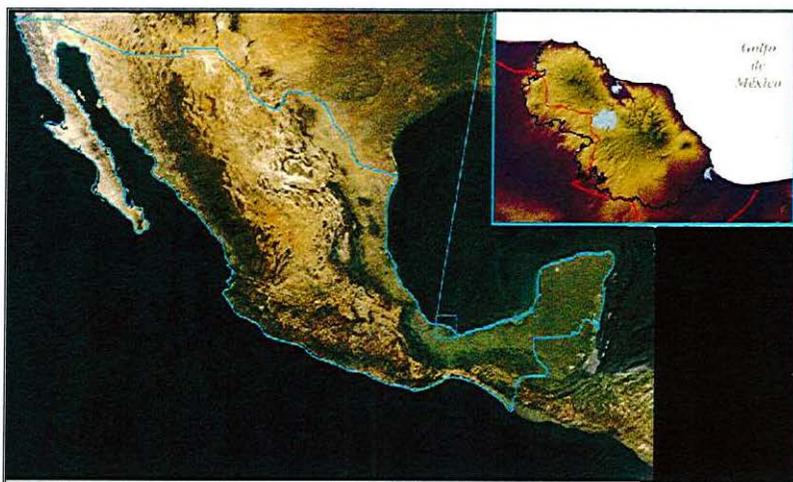


Figura 2. Localización de la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas, Veracruz, México (Modificado de: Instituto de Ecología, A.C.)

MATERIALES Y MÉTODOS

Consulta a colecciones científicas

Se consultaron las bases de datos de las principales colecciones del Distrito Federal para revisar en qué estado y cuántos individuos se tenían de *Marmosa mexicana*, *Heteromys desmarestianus*, *Nyctomys sumichrasti*, *Oligoryzomys fulvescens*, *Oryzomys alfaroi*, *O. couesi*, *O. melanotis*, *Peromyscus leucopus*, *P. mexicanus*, *Reithrodonthomys fulvescens*, *Sigmodon hispidus* y *Tylomys nudicaudus*. Sin embargo, el total de ejemplares requeridos fueron encontrados dentro de la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del Instituto de Biología (IB) de la UNAM.

Se buscó principalmente que los ejemplares provinieran de la región de Los Tuxtlas, que fueran adultos y que tuvieran esqueleto completo, posteriormente se consideraron datos como medidas somáticas y coloración del pelaje. Para los roedores, los individuos adultos fueron seleccionados con base en el grado de desgaste de las cúspides labiales y linguales, así como las islas de esmalte y dentina (fig. 3), de acuerdo con las características descritas por Williams y Ramírez-Pulido (1984), Mancera (2000), Monroy *et al.* (2005) y Ramírez (2009):

EDAD I. El tercer molar (M3) no ha brotado completamente (no alcanza la altura del primer y segundo molares) y las cúspides están muy pronunciadas.

EDAD II. El tercer molar (M3) está de la misma altura que el segundo y primer molares (M2 y M1), y en éstos últimos las cúspides linguales están más gastadas que las labiales donde no hay signos de desgaste.

EDAD III. M1 y M3 parcialmente gastados en los tres molares las cúspides linguales están más gastadas que las labiales que ya muestran leves señales de desgaste.

EDAD IV. Las cúspides mayores se encuentran aisladas, pero el patrón de ellas es todavía visible, las labiales están gastadas pero en menor grado que las

linguales y en M1 solo permanece un lago de dentina rodeado por un anillo de esmalte.

EDAD V. Con desgaste extremo de los molares, las cúspides y el patrón de esmalte en sus superficies oclusales ya no son visibles, exceptuando posiblemente una pequeña isla de esmalte en el M3.

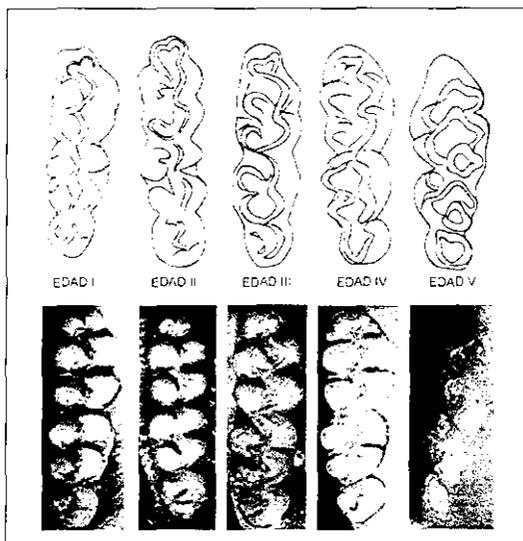


Figura 3. Esquemas y fotografías de los molares del ratón *Peromyscus maniculatus* ilustrando los patrones de desgaste que se tomaron en cuenta, para la elección de los ejemplares de estudio, según Monroy (2005). Véase texto.

En el caso del ratón tlacuache, se siguió una escala con base en el trabajo de Tribe (1990) válido para Didelphidae:

Clase 1, Juvenil: M1 en posición, M2 en erupción.

Clase 2, Juvenil: M1 y M2 en posición; M3 en erupción.

Clase 3, Juvenil: M1, M2 y M3 en posición; M4 en erupción.

Clase 4, Juvenil: M2, M3 y M4 en posición y

- a) Típica: M1 persiste y M5 en erupción.
- b) Intermedia: PM3 y M5 en erupción.

Clase 5, sub-adultos: M2-M5 en posición; M1 persiste o PM3 en erupción.

Clase 6, adultos: PM3 casi o totalmente en posición, M1 expulsado, M5 poco gastado.

Clase 7, adultos viejos: PM3 en posición, cúspides de M5 muy gastadas.

Trabajo de gabinete

Se trabajó con cinco ejemplares adultos de cada especie para uniformizar la muestra, ya que en el caso de algunas especies no se reunía un número mayor. Se registraron las cinco variables somáticas externas convencionales (Hall 1981; Romero-Almaraz *et al.* 2000): longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata posterior y longitud de la oreja (Anexo I; fig.4). Posteriormente, se obtuvieron 11 medidas craneales (Anexo II; fig. 5) y 17 del esqueleto poscraneal (fig. 6) de acuerdo con Rogers y Schmidly (1982), Monroy *et al.* (2005), Martínez *et al.* (2006), Ramos (2006) y Ramírez (2009), y, siempre se tomó el lado derecho del ejemplar, sólo cuando el lado derecho estuvo roto o incompleto fue medido el lado izquierdo. Estas fueron obtenidas con la ayuda de un microscopio estereoscópico V-lux 1000 y un vernier digital Mitutoyo Digimatic Caliper, con un grado de precisión de 0.01 mm.

Se realizó la estadística descriptiva de cada especie, obtuvimos máxima, mínima, media, desviación estándar y coeficiente de variación, con el fin de calcular los promedios en las medidas somáticas y del esqueleto que nos ayuden a la identificación taxonómica (Anexo IV). Las medidas se presentan en milímetros (mm).

Las fotografías del cráneo y huesos de esqueleto poscraneal fueron tomadas con una cámara Olympus SP-570UZ y una cámara Canon EOS DIGITAL REBEL XTi, mientras que los patrones dentales fueron obtenidos con el equipo Leica (modelo Z16 APO-A y programa Leica Application Suite).

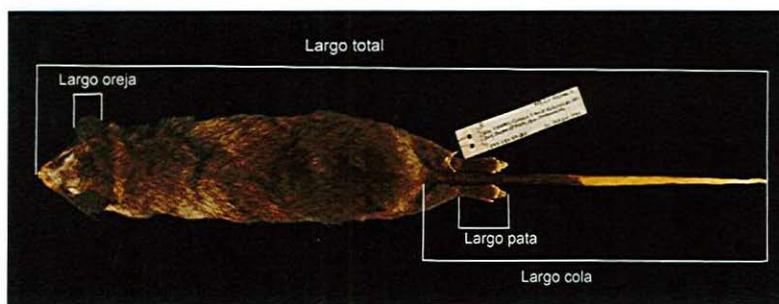


Figura 4. Medidas somáticas convencionales para un mamífero pequeño (Hall 1981; Romero-Almaraz et al. 2000). Fotografía: C. Loyola.

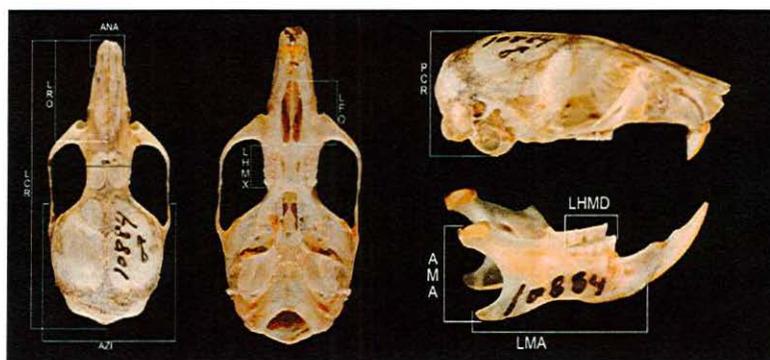


Figura 5. Cráneo del ratón *Oryzomys alfaroi* (CNMA 34232) donde se ilustran las variables craneales medidas en los ejemplares de roedores de Los Tuxtlas, Veracruz. Véase Texto. Fotografía: C. Loyola.

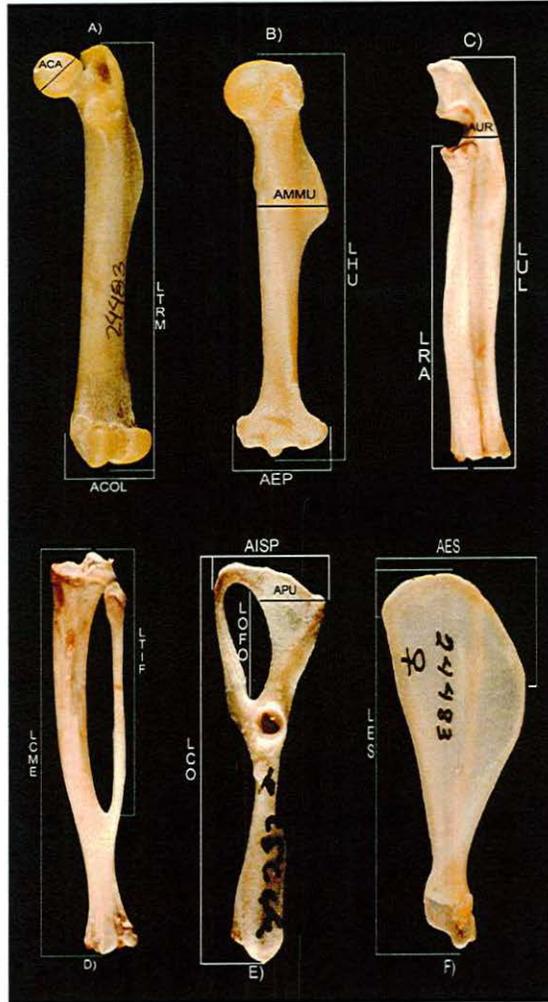


Figura 6. Lado derecho del esqueleto poscranial de *Tylomys nudicaudus* (CNMA24483) donde se señalan las medidas empleadas en el análisis morfológico de ejemplares de mamíferos de Los Tuxtlas, Veracruz. A) fémur, B) húmero, C) radio-ulna, D) tibia-fíbula, E) cintura pélvica y F) escápula. Fotografía: C. Loyola.

RESULTADOS

Colecciones científicas

En la consulta a Colecciones científicas se obtuvo que en la CNMA se encontraron todos los ejemplares requeridos (cinco), de las especies *Heteromys desmarestianus*, *Marmosa mexicana*, *Sigmodon hispidus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Peromyscus mexicanus*, *Oligoryzomys fulvescens*, *Oryzomys couesi*, *Oryzomys alfaroi* y *Oryzomys melanotis*; éstos se conservan como ejemplares de museo preservando piel y esqueleto, todos colectados en el estado de Veracruz.

Al no reunir los ejemplares necesarios de *Peromyscus leucopus*, *Nyctomys sumichrasti* y *Tylomys nudicaudus* provenientes del estado de Veracruz, se incluyeron ejemplares de museo en conservación piel y esqueleto de *P. leucopus* colectados en Quintana Roo e Hidalgo, tres individuos de *N. sumichrasti* del estado de Chiapas y tres de *T. nudicaudus* del estado de Oaxaca (Anexo III).

Trabajo de gabinete

En total fueron examinados 75 ejemplares de museo de los ratones *Heteromys desmarestianus*, *Oligoryzomys fulvescens*, *Oryzomys couesi*, *Oryzomys alfaroi*, *Oryzomys melanotis*, *Peromyscus leucopus*, *Peromyscus mexicanus*, *Reithrodonthomys fulvescens*, *Tylomys nudicaudus*, *Nyctomys sumichrasti*, *Sigmodon hispidus*, y del tlacuachín *Marmosa mexicana* provenientes en su mayoría, de la región de Los Tuxtlas, Veracruz (Anexo V; fig.7).

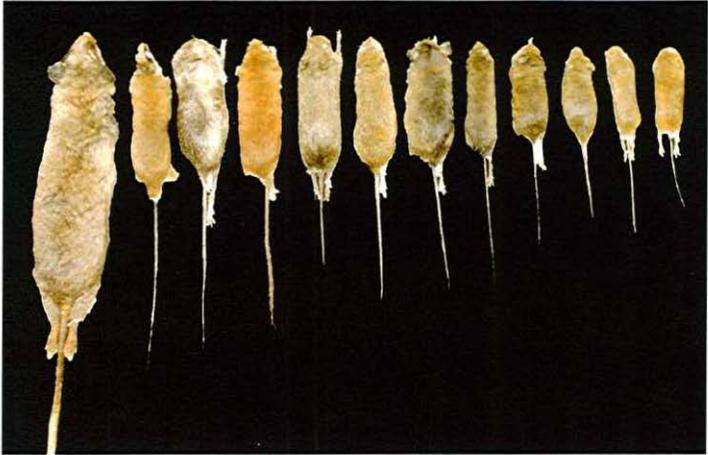


Figura 7. Ejemplares examinados en el presente trabajo, de izquierda a derecha: *T. nudicaudus*, *M. mexicana*, *H. desmarestianus*, *N. sumichrasti*, *S. hispidus*, *O. couesi*, *P. mexicanus*, *O. alfaroi*, *O. melanotis*, *P. leucopus*, *R. fulvescens* y *O. fulvescens*. Fotografía: B. García.

Descripción de las especies

Heteromys desmarestianus, Gray, 1868

Este roedor se caracteriza por ser una especie grande para el género, el color del pelo dorsal es bicolor, varía de gris en las puntas a blanco en las dos terceras partes restantes, el vientre de color blanco y una línea lateral anaranjada está presente pero no muy pronunciada (fig. 8). Orejas grandes y redondeadas; su cola es bicolor con una superficie dorsal negra y blanca en su parte ventral, escamosa, con poco pelo, es más larga que la cabeza y el cuerpo; presenta abazones que se encuentran a los lados del rostro. Su longitud total va desde 101 a 109mm y su peso de 44 a 60g.



Figura 8. Ejemplar vivo (izquierda) y de museo (derecha) del ratón *Heteromys desmarestianus* (CNMA43560♀)

Características craneales

El cráneo de *Heteromys desmarestianus* es el único que presenta un par de perforaciones laterales en el hueso maxilar llamadas fenestras y un tamaño pequeño de los forámenes incisivos ubicados en la parte central de la maxila (fig. 9); la terminación del palatino llega antes del 3er. molar superior (M^3); caja craneal relativamente plana, la cresta temporal se extiende hasta los parietales y en la región posterior, la unión de las crestas lamboidal y sagital destacan como un pliegue visiblemente prominente.

Respecto al dentario, posee un proceso angular de forma alargada y un pequeño abultamiento en la parte posterior de la mandíbula.

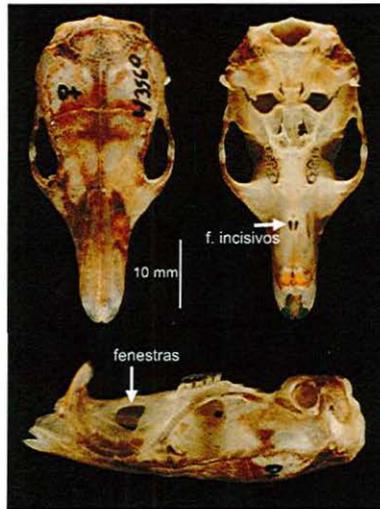


Figura 9. Vista dorsal, ventral y lateral del cráneo del ratón de abazones *Heteromys desmarestianus* (CNMA43560♀), donde se señala con flechas la ubicación de los forámenes incisivos y las fenestras características de esta especie.

El promedio de las medidas craneales ($n=5$) de los adultos de *H. desmarestianus* son: longitud del cráneo (LCR)= 37.73 ± 0.92 , longitud del rostro (LRO)= 15.30 ± 0.28 , anchura nasal (ANA)= 4.97 ± 0.43 , longitud de la hilera maxilar de dientes (LHMX)= 5.34 ± 0.23 , altura de la mandíbula (AMA)= 6.46 ± 0.64 , longitud de la mandíbula (LMA)= 15.91 ± 0.57 , longitud de la hilera mandibular de dientes (LHMD)= 4.65 ± 0.21 , constricción interorbital (CIN)= 9.96 ± 0.37 , anchura zigomática (AZI)= 17.85 ± 0.72 , profundidad del cráneo (PCR)= 10.19 ± 0.27 y longitud de los forámenes incisivos (LFI)= 2.23 ± 0.39 .

Descripción dental

La fórmula dental es: 1/1 0/0 1/1 3/3=20, la forma de su premolar superior es circular y con un tamaño mayor al de los molares que poseen forma ovalada (fig.10); con el desgaste, el esmalte queda de forma lineal en la parte central del diente, curva en el premolar, recta en el primer (M1) y segundo molar superiores (M2) y un poco más ancha en el tercer molar superior (M3)

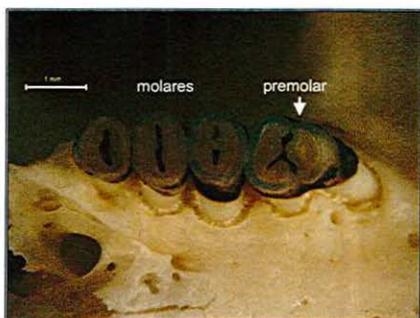


Figura 10. Fotografía de los molariformes superiores de la maxila derecha del ratón *Heteromys desmarestianus* (CNMA43560♀).

Características poscraneales

En cuanto a las características poscraneales de *Heteromys desmarestianus*, podemos destacar que el fémur presenta un trocánter mayor que se encuentra a mayor altura que la cabeza; además posee una protuberancia muy pronunciada en la línea que baja del trocánter mayor al cóndilo lateral. En la escápula, el borde de la fosa infraespinosa termina en una punta alargada (fig. 11). La tibia presenta una forma cóncava, formando un arco entre la unión de tibia-fíbula; presenta una notable arista anterior. El húmero presenta una cresta pectoral de base ancha y poco evidente, la cabeza es globular y los tubérculos son evidentes; la cresta pectoral-deltoides es apenas distinguible a la altura del epicóndilo lateral. El radio es ligeramente aplanado y en su eje antero-posterior se curva, está fusionado con la ulna en 3/4 partes de la longitud total del radio, dejando una abertura pequeña entre ambos en la región proximal; el cuello del radio es conspicuo. En cuanto a la cintura pélvica, destaca una pequeña depresión con forma rectangular en el isquion; contorno de forma foliácea en el pubis y el ilion, la cresta iliaca es alta, ancha y robusta; el foramen obturador presenta forma romboide.

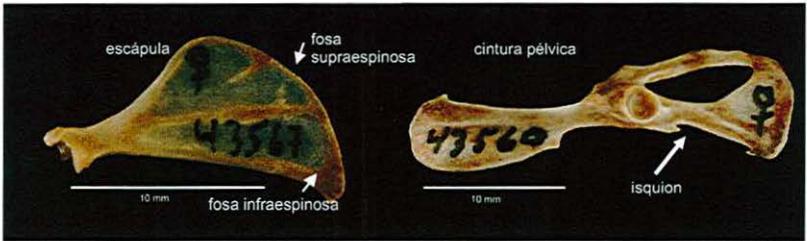


Figura 11. Escápula y cintura pélvica derechas de *Heteromys desmarestianus* (CNMA43567♀, 43560♀ respectivamente), se muestra el borde de la fosa infraespinosa y la depresión en el isquion de la cintura pélvica.

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: longitud trocánter mayor-cóndilo (LTRM)= 28.28 ± 1.66 , ancho cóndilo lateral-medial (ACOL)= 4.53 ± 0.22 , ancho cabeza (ACA)= 2.58 ± 0.16 , longitud cóndilo medial (LCME)= 32.01 ± 2.28 , longitud unión tibia-fíbula (LTIF)= 19.15 ± 1.07 , longitud húmero (LHU)= 19.69 ± 0.73 , ancho mayor en muesca intertubercular (AMMU)= 2.96 ± 0.15 , ancho epicóndilos (AEP)= 4.62 ± 0.20 , longitud radio (LRA)= 18.83 ± 1.08 , ancho en unión radio-ulna (AUR)= 1.82 ± 0.10 , longitud ulna (LUL)= 23.34 ± 1.35 , anchura de la escápula (AES)= 14.71 ± 0.54 , longitud del escápula (LES)= 16.21 ± 1.80 , anchura isqui-pubiática (AISP)= 10.05 ± 0.82 , anchura del pubis (APU)= 6.26 ± 0.47 , longitud del coxal (LCO)= 30.07 ± 1.95 y longitud del foramen obturador (LFO)= 8.16 ± 0.20 .

Nyctomys sumichrasti, Saussure, 1860

Muchos de los ejemplares no poseían todos los huesos del esqueleto poscranial ó algunas de sus partes se encontraban rotas, por lo tanto el número de muestra se redujo para algunos caracteres y medidas.

Es una rata de mayor talla, de color café canela o café naranja en el dorso (fig.12), el vientre es blanco o crema y posee alrededor de los ojos una banda de pelos café oscuro. Presentan los dedos y tubérculos plantares muy desarrollados. La cola es café oscuro a café canela y termina en un mechón. Vibrisas bicolor, café claro en la punta hasta convertirse en negro en la base. Su longitud total va desde 208 a 286mm y su peso de 40 a 55g.



Figura 12. Ejemplar vivo (izquierda) y de museo (derecha) de la rata arborícola *Nyctomys sumichrasti* (CNMA29533♀).

Características craneales

El cráneo de *N. sumichrasti* carece de huesos esfeno-palatinos (fig.13), posee cresta lamboidal y cresta sagital poco evidentes. La terminación del palatino llega al 3er molar; los forámenes incisivos terminan en donde comienza el primer molar. Cresta temporal muy desarrollada que se extiende desde los bordes post orbitales hasta la región posterior del cráneo; caja craneal con forma redondeada en la parte posterior que se adelgaza hacia la parte anterior. En el dentario, el proceso angular es redondeado.



Figura 13. Vista dorsal, vista ventral y mandíbula de *N. sumichrasti* (CNMA29533♀), se señala con un círculo la ausencia de huecos esfeno-palatinos.

El promedio de las medidas craneales ($n=5$) de los adultos de *N. sumichrasti* son: LCR= 30.04 ± 1.44 , LRO= 9.61 ± 0.55 , ANA= 3.38 ± 0.20 , LHMx= 4.94 ± 0.16 , AMA= 8.17 ± 0.37 , LMA= 13.35 ± 0.60 , LHMD= 5.07 ± 0.17 , CIN= 5.50 ± 0.20 , AZI= 16.81 ± 0.62 , PCR= 10.18 ± 0.37 , LFI= 5.49 ± 0.43 .

Descripción dental

La fórmula dental es: 1/1 0/0 0/0 3/3=16, la forma del M1 es rectangular y su tamaño es mayor al de los molares restantes (fig.14), el M2 es de forma cuadrada y su tamaño es solo un poco mayor al del tercer molar (M3) que es el más pequeño con forma más o menos triangular. Se observan en el protocono e hipocono de los M1 y M2, dos formas triangulares como resultado del desgaste del esmalte, en el M3 sólo se observa el paracono y patrones curvados e islas de esmalte.

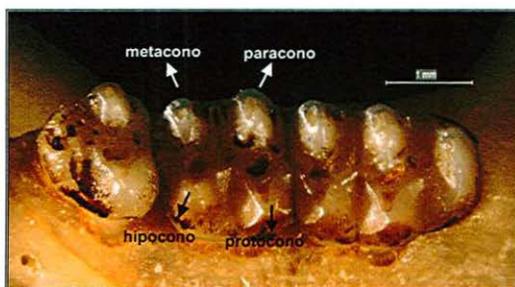


Figura 14. Molares superiores de la maxila derecha de *Nyctomys sumichrasti* (CNMA29533♀).

Características poscraneales

En el fémur de *N. sumichrasti* el trocánter mayor se encuentra aproximadamente a la misma altura que la cabeza, la cual es redondeada y se encuentra a una altura mayor que el trocánter menor; la protuberancia que comienza en la parte baja de éste trocánter, es poco pronunciada. La tibia es mucho más gruesa que la fibula, con la que esta fusionada en su parte distal y unidas por medio de una sínfisis cartilaginosa en su parte proximal; en su arista anterior presenta una *espinilla* muy poco desarrollada. El húmero es recto, presenta una cresta pectoral que baja a la misma altura que el epicóndilo medio; los tubérculos mayor y menor están bien definidos, además de otra cresta (pectoral-deltoides) muy corta que se desarrolla del epicóndilo lateral hasta aproximadamente 1/5 de la longitud total del hueso. El radio-ulna esta fusionado en dos puntos, el extremo distal hasta la parte media de la ulna y en el extremo proximal de la ulna, donde nace el cuello del radio; la forma de "S" es un poco más notoria en esta especie (fig.15). La escápula es de contorno casi ovoide, presenta una espina alargada y ancha que abarca desde la región posterior a la anterior (vista ventral). En la cintura pélvica es notoria la longitud mayor del diámetro del acetábulo, en relación a la longitud total del hueso; los bordes del isquion y el pubis son casi rectos; el ilion tiene forma alargada y se estrecha en la parte posterior, la cresta iliaca es baja y poco ancha; el foramen obturador asemeja un triángulo equilátero de puntas redondeadas.

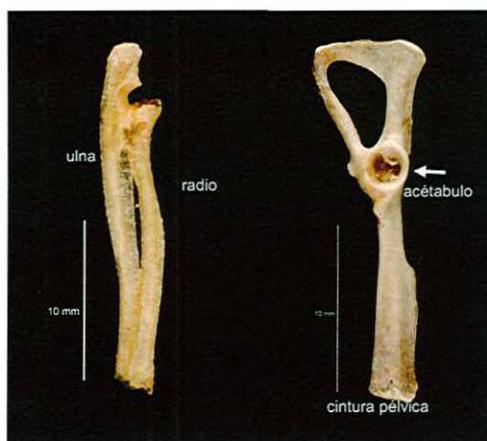


Figura 15. Esquema donde se muestra la forma notoria de "S" en el radio-ulna y con la flecha, el acétabulo de la cintura pélvica, ambos huesos derechos de *N. sumichrasti* (CNMA29533♀).

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 20.77 ± 0.70 , ACOL= 4.10 ± 0.18 , ACA= 2.42 ± 0.14 , LCME= 22.97 ± 1.03 , LTIF= 15.02 ± 1.03 , LHU= 15.93 ± 0.63 , AMMU= 3.03 ± 0.11 , AEP= 4.50 ± 0.12 , LRA= 16.44 ± 1.68 , AUR= 1.74 ± 0.05 , LUL= 20.10 ± 1.86 , AES= 8.70 ± 0.66 , LES= 11.75 ± 0.71 , AISP= 8.70 ± 0.47 , APU= 3.33 ± 0.20 , LCO= 22.49 ± 0.99 y LFO= 6.36 ± 0.41 .

***Oligoryzomys fulvescens*, Saussure, 1860**

El color del dorso de este ratón varía de crema ocre claro a ocre más oscuro (fig.16). La cara, cabeza y parte del dorso son ligeramente más oscuras debido a la presencia de pelos de guardia negros. La parte ventral es de color crema. Los pelos intermedios entre el dorso y el vientre son ligeramente más naranja que el resto de los dorsales. Las patas son de color blanco. Orejas grandes y con un poco de pelo. Cola gris a gris oscuro y escamosa. Su longitud total va desde 168 a 253mm y su peso de 9 a 15g.



Figura 16. Ejemplar vivo (izquierda) y de museo (derecha) del ratón pigmeo *Oligoryzomys fulvescens* (CNMA38970♂).

Características craneales

Oligoryzomys fulvescens posee una caja craneal de forma redondeada; cresta sagital y cresta temporal muy reducidas; Borde supra orbital apenas visible. El palatino termina después del 3er molar. Los forámenes incisivos terminan en el inicio del premolar. Superficie lisa de los incisivos. Proceso coronoides alargado. Proyección en la fosa masetérica del dentario muy cerca de los procesos (fig.17).

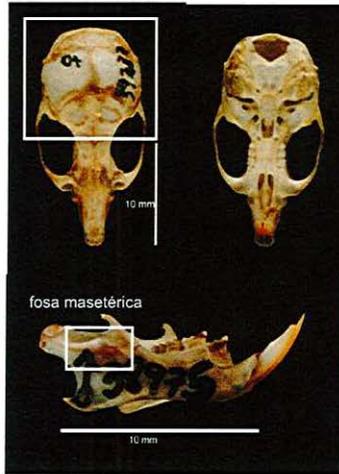


Figura 17. Vista dorsal, ventral y mandíbula del dentario de *Oligoryzomys fulvescens* (CNMA38975♂, 34237♀) donde se señala con cuadros la caja craneal de forma redondeada y la proyección en la fosa masetérica.

El promedio de las medidas craneales (n=5) de los adultos de *O. fulvescens* son: LCR= 22.01 ± 0.45 , LRO= 7.51 ± 0.30 , ANA= 2.88 ± 0.14 , LHMx= 2.97 ± 0.07 , AMA= 4.75 ± 0.27 , LMA= 9.35 ± 0.37 , LHMD= 2.99 ± 0.10 , CIN= 3.43 ± 0.15 , AZI= 11.36 ± 0.45 , PCR= 7.59 ± 0.17 y LFI= 3.89 ± 0.19 .

Descripción dental

La fórmula dental es: 1/1 0/0 0/0 3/3=16, la forma del M1 es rectangular y su tamaño es evidentemente mayor al de los M2 y M3 (fig.18), el M2 es de forma cuadrada y su tamaño es medio entre el M1 y M3, el tercer molar es el más pequeño. Cuando el desgaste del diente es muy evidente, se observan sólo curvas restantes de los patrones dentales a las orillas de los molares.

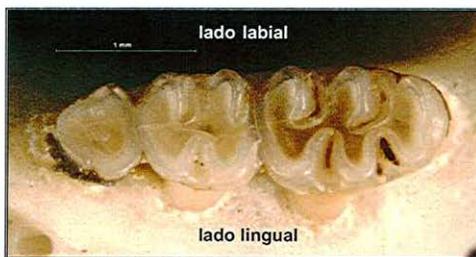


Figura 18. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha del ratón *Oligoryzomys fulvescens* (CNMA38970♂).

Características poscraneales

El fémur de *O. fulvescens* es recto, muy delgado y casi cilíndrico; el trocánter menor mucho más pequeño y dispuesto distalmente con respecto a la cabeza; se desarrolla al nivel del primer tercio de la longitud, una pequeña cresta lateral. La fíbula es frágil y delgada, de aproximadamente dos terceras partes de la longitud de la tibia, que ésta ligeramente curvada de su lado proximal, lo que forma un arco entre la unión de éstos dos huesos; la arista anterior ésta poco desarrollada. El húmero presenta una cresta pectoral evidente, es alargado y angosto; la cabeza es redondeada, donde también son poco evidentes los tubérculos y la línea de la cresta pectoral baja a la misma altura que el epicóndilo medio. El radio-ulna de esta especie muestra una ligera separación entre estos dos huesos en su parte distal; los dos huesos aunque están unidos fuertemente, son muy frágiles y delgados (fig.19). La superficie de la escápula está dividida mediante la espina escapular en dos fosas, la más anterior (supra espinosa) es más ancha que la posterior (infra espinosa) y termina en punta. En la cintura pélvica el pubis presenta una ligera forma curva, mientras que los contornos del isquion y el ilion son casi rectos; el foramen obturador posee forma ovoide y la cresta iliaca es poco evidente.

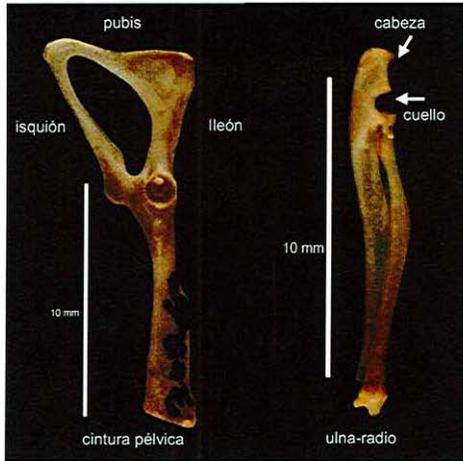


Figura 19. Cintura p6lvica y radio-ulna derechos de *Oligoryzomys fulvescens* (CNMA34237♀).

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 15.82 ± 0.50 , ACOL= 2.50 ± 0.13 , ACA= 1.34 ± 0.05 , LTIF= 11.65 ± 0.85 , LHU= 10.59 ± 0.41 , AMMU= 2.16 ± 0.16 , AEP= 2.35 ± 0.19 , LRA= 8.62 ± 1.67 , AUR= 1.06 ± 0.10 , LUL= 10.86 ± 1.74 , AES= 6.15 ± 0.21 , LES= 9.04 ± 0.24 , AISP= 6.11 ± 0.30 , APU= 3.03 ± 0.29 , LCO= 17.02 ± 0.37 y LFO= 5.41 ± 0.32 .

***Tylomys nudicaudus*, Peters, 1866**

De la misma manera que en *N. sumichrasti* los ejemplares presentaban carencia de huesos post craneales, por lo tanto, el número de muestra de las medidas poscraneales fue menor.

El pelaje en esta rata es largo y abundante. El dorso es de color rojo oscuro a café, el vientre es blanco amarillento. La cola es casi tan larga como el cuerpo, bicolor con los dos tercios en la base de color oscuro y punta amarilla, sin pelo (fig.20). Las orejas son grandes y redondas de color oscuro, sin pelo. Las patas son oscuras hasta el metacarpo, con los dedos blancos. Posee pelos café oscuro que rodean a los ojos. Vibrisas totalmente café oscuro. Su longitud total va desde 260 a 386mm y su peso de 29 a 92g.

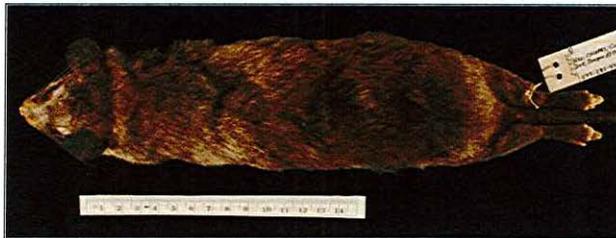


Figura 20. Ejemplar de museo de la rata arborícola *Tylomys nudicaudus* (CNMA24482♀).

Características craneales

El cráneo posee forma plana y una pequeña proyección en los bordes supraorbitales. Bulas timpánicas grandes. Huesos aliesfenoides muy desarrollados. El palatino llega al 3er. Molar. Los forámenes incisivos terminan antes del premolar. La cresta temporal es muy prominente y extendida hasta la constricción interorbital; en la unión de la cresta sagital y la cresta lamboidal se forma una proyección. En cuanto al dentario, características distintivas son el proceso angular y el cóndilo mandibular, terminados de forma redonda y muy cortos (fig.21).



Figura 21. Vista dorsal, ventral y mandíbula de *T. nudicaudus* (CNMA24483♀), donde se señala con un círculo la proyección en los bordes supraorbitales, con un cuadro la ausencia de huecos esfeno-palatinos y con flechas el cóndilo mandibular y el proceso angular.

El promedio de las medidas craneales (n=5) de los adultos de *T. nudicaudus* son: LCR= 55.25 ± 1.19 , LRO= 19.39 ± 0.59 , ANA= 5.50 ± 0.40 , LHMx= 9.21 ± 0.36 , AMA= 15.19 ± 0.68 , LMA= 24.93 ± 1.01 , LHMD= 9.44 ± 0.57 , CIN= 9.40 ± 0.48 , AZI= 27.47 ± 0.80 , PCR= 13.46 ± 0.57 y LFI= 9.82 ± 0.35 .

Descripción dental

La fórmula dental es: 1/1 0/0 0/0 3/3=16, la forma del M1 es rectangular y su tamaño es mayor al de los M2 y M3 que tienen forma cuadrada (fig.22). El esmalte genera una serie de curvas en todos los molares, además de pequeñas islas en el M3.



Figura 22. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha de *Tylomys nudicaudus* (CNMA24483♀).

Características poscraneales

El fémur tiene forma recta, con la cresta lateral bien definida y de base ancha; la cabeza de forma esférica, y los trocánteres anchos; los cóndilos articulares son de tamaño similar entre ellos; el surco patelar, así como la escotadura intercondilar están bien marcados. En la tibia y la fibula es notorio el menor desarrollo de la espinilla (fig.23). En el húmero, la proyección distal que se localiza a la altura del epicóndilo lateral es muy reducida, la cabeza es de forma esférica y los tubérculos están poco desarrollados; la cresta pectoral presenta forma triangular. En esta especie, la fusión entre el radio y la ulna se extiende a todo el largo de esta última, fuertemente osificada; en la parte distal está ligeramente aplanada. La espina de la escápula de *Tylomys nudicaudus* es grande y robusta, la fosa glenoide y el proceso coracoides están bien definidos; de contorno casi recto en la fosa infra espinosa y en forma curva en la fosa supra espinosa. El ilion de la cintura pélvica tiene forma alargada, se estrecha en la parte posterior y la cresta iliaca es robusta, alta y ancha; el pubis presenta ligeros encorvamientos y el isquion es casi recto.

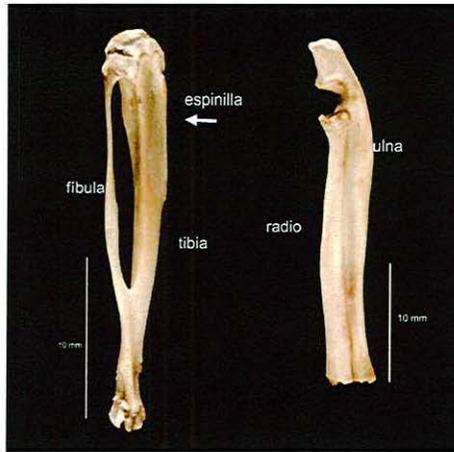


Figura 23. Esquema de huesos derechos de *T. nudicaudus*, donde se muestra el poco desarrollo de la espinita en la tibia-fibula y la unión a lo largo de toda su longitud con el radio.

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 43.56 ± 2.32 , ACOL= 7.39 ± 0.47 , ACA= 4.62 ± 0.28 , LHU= 33.14 ± 1.16 , AMMU= 6.20 ± 0.12 , AEP= 7.61 ± 0.52 , AES= 17.19 ± 0.89 , LES= 23.50 ± 1.07 , AISP= 17.37 ± 1.06 , APU= 7.37 ± 0.56 , LCO= 45.73 ± 1.84 y LFO= 13.42 ± 1.00 .

***Sigmodon hispidus*, Say y Ord, 1825**

Es una rata de tamaño mediano a comparación de otras especies del género. Su coloración dorsal es castaño oscuro intercalado con pelos ocre. El vientre es color gris oscuro o claro (fig.24). La cola es café oscuro, con pelos que no ocultan las escamas. Patas con pelo moderado. Vibrisas pequeñas. Orejas grandes. Su longitud total va desde 224 a 300mm y su peso de 110 a 125g.



Figura 24. Ejemplar vivo (izquierda) y de museo (derecha) de la rata algodonera *Sigmodon hispidus* (CNMA26860♀).

Características craneales

El cráneo es relativamente largo y angosto, con el mastoideo generalmente ancho. Crestas supra orbitales altamente desarrolladas, cresta temporal extendida hasta los parietales. El palatino termina al tercer molar. Los forámenes incisivos terminan antes del premolar. Proceso coronoides muy alargado y en forma de arco, lo que da como resultado que la escotadura superior tenga forma ovoide. Proceso angular redondeado (fig.25). Abultamiento en parte posterior del dentario.

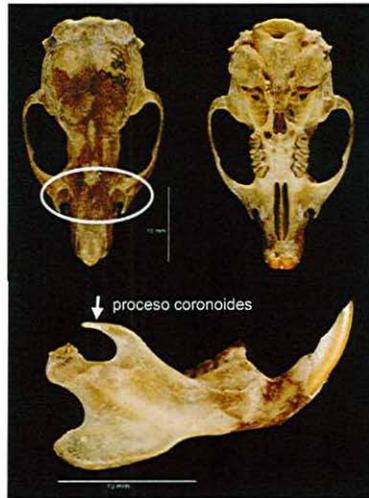


Figura 25. Vista dorsal, ventral y mandíbula de *Sigmodon hispidus* donde se señala con un círculo los bordes supraorbitales y con una flecha el proceso coronoides; ejemplar de museo (CNMA26860♀).

El promedio de las medidas craneales (n=5) de los adultos de *S. hispidus* son: LCR= 33.43 ± 0.63 , LRO= 12.55 ± 0.35 , ANA= 5.48 ± 0.18 , LHMx= 6.25 ± 0.09 , AMA= 9.46 ± 0.52 , LMA= 17.38 ± 0.94 , LHMD= 6.41 ± 0.24 , CIN= 4.98 ± 0.14 , AZI= 18.62 ± 0.71 , PCR= 10.85 ± 0.35 y LFI= 7.61 ± 0.37 .

Descripción dental

La fórmula dental es: 1/1 0/0 0/0 3/3=16, la forma del M1 es cuadrangular con la parte anterior de forma ovalada, el tamaño de este molar es un poco mayor al de los M2 y M3 (fig.26), el M2 es de forma cuadrada y tiene un tamaño medio entre M1 y M3, el tercer molar es el más pequeño, aunque es muy poca la diferencia con el M2. El esmalte de esta especie es en forma sigmoide, pero cuando tienen un desgaste avanzado, sólo quedan cortas líneas curvas distribuidas en la superficie.

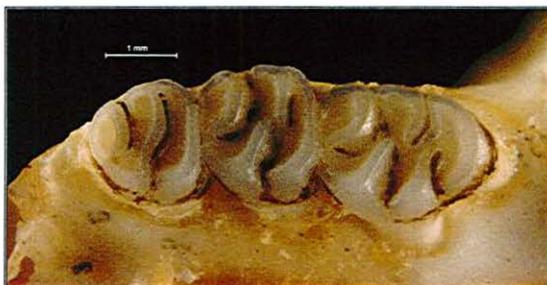


Figura 26. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha de *S. hispidus* (CNMA26860♀).

Características poscraneales

En el esqueleto poscraneal de *S. hispidus* observamos que todas las crestas están evidentemente desarrolladas, por ejemplo la cresta lateral del fémur es alta y de base ancha, el trocánter mayor se encuentra a una altura mayor que la cabeza y el trocánter menor, los cóndilos articulares son de tamaño similar entre ellos. En la tibia y la fíbula es notorio el desarrollo de la “espinilla”, la fíbula es de aproximadamente dos terceras partes de la longitud de la tibia (fig.27), que está ligeramente curvada de su lado proximal, es notorio también el ancho de la tibia. El húmero presenta la cabeza a una mayor altura que el tubérculo mayor y menor, la cresta pectoral está menos desarrollada que la cresta pectoral-deltoides, el foramen supracondilar es muy evidente. El radio y la ulna en esta especie se unen en un 90% de la longitud del radio, quedando un pequeño orificio cerca del cuello de la ulna, la unión posee forma curva. La escápula posee un contorno redondeado, la espina escapular es alargada y ancha, abarca desde la región posterior a la anterior. En la cintura pélvica destaca el desarrollo de la cresta iliaca que se extiende en una tercera parte del ilion, el pubis parece presentar forma curva en los machos y una pequeña depresión en el caso de las hembras, las uniones de estos tres huesos son de forma redondeada.

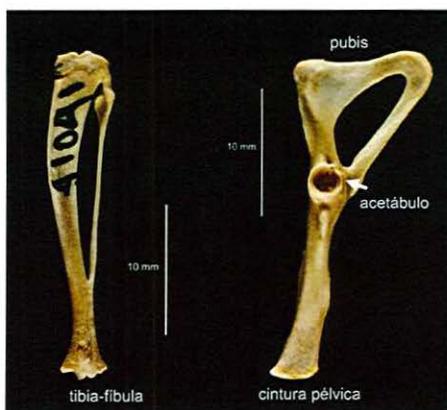


Figura 27. Tibia-fíbula y cintura pélvica derechos de *S. hispidus* (CNMA41041♀).

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 23.94 ± 6.3 , ACOL= 4.17 ± 2.39 , ACA= 2.39 ± 3.76 , LCME= 23.96 ± 4.75 , LTIF= 16.3 ± 9.07 , LHU= 17.16 ± 6.17 , AMMU= 3.06 ± 6.02 , AEP= 3.92 ± 4.33 , LRA= 15.22 ± 3.74 , AUR= 1.46 ± 9.58 , LUL= 19.12 ± 4.13 , AES= 10.2 ± 13.13 , LES= 14.09 ± 8.01 , AISP= 10.41 ± 9.7 , APU= 4.86 ± 10.08 , LCO= 27.21 ± 5.69 y LFO= 8.01 ± 11.36 .

***Reithrodontomys fulvescens*, J. A. Allen, 1894**

Su pelaje es de color café rojizo y negro entremezclado. Vientre color blanco o crema. La cola es larga y excede un 10% la longitud de la cabeza y cuerpo, color café oscuro en la parte dorsal y más pálida en su parte ventral (fig.28), escamosa. Ojos saltones, orejas grandes y desprovistas de pelo. Su longitud total va desde 134 a 200mm y su peso de 8 a 12g.



Figura 28. Ejemplar vivo (izquierda) y de colección (derecha) del ratón *Reithrodontomys fulvescens* (CNMA10864♂).

Características craneales

Caja craneal redondeada, carece de crestas craneales, en su lugar las suturas bien osificadas nos indican la división de las regiones (fig.29). El cráneo tiene rostro robusto, especialmente en el extremo de los nasales, y la placa cigomática es más ancha que la fosa mesopterigoidea. Los incisivos superiores tienen un surco longitudinal prominente, como todos los *Reithrodontomys*; los forámenes incisivos terminan en el premolar. El palatino termina hasta después del tercer molar. En el dentario destaca la forma alargada del cóndilo mandibular y un proceso coronoides corto.



Figura 29. Vista dorsal, ventral y mandíbula de *R. fulvescens* (CNMA10864♂) donde las flechas señalan la ausencia de crestas en el cráneo (izquierda), la terminación de los forámenes incisivos en el premolar y el surco en los incisivos superiores (derecha), y la forma alargada del cóndilo mandibular (abajo).

El promedio de las medidas craneales ($n=5$) de los adultos de *R. fulvescens* son: LCR= 22.20 ± 0.43 , LRO= 8.62 ± 0.15 , ANA= 3.06 ± 0.09 , LHMx= 3.29 ± 0.10 , AMA= 4.98 ± 0.12 , LMA= 9.26 ± 0.17 , LHMD= 3.15 ± 0.17 , CIN= 3.27 ± 0.05 , AZI= 10.87 ± 0.12 , PCR= 8.08 ± 0.19 y LFI= 4.62 ± 0.17 .

Descripción dental

La fórmula dental es: $1/1 \ 0/0 \ 0/0 \ 3/3=16$, la forma del M1 es rectangular, M2 y M3 son de forma cuadrada. M1 es de mayor tamaño y M3 es el más pequeño (fig.30). Se observan patrones curvados en los pliegues del M1 y M2 y pequeñas islas de esmalte en el M3.

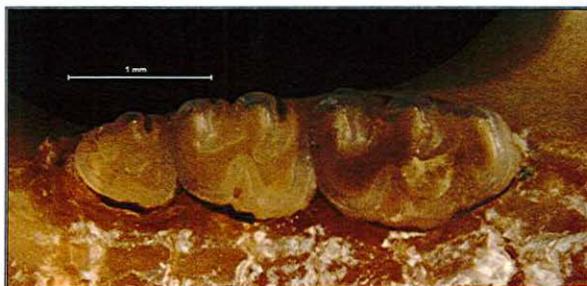


Figura 30. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha de *Reithrodontomys fulvescens* (CNMA10864♂).

Características poscraneales

El fémur de *Reithrodontomys* es muy delgado, el trocánter menor mucho más pequeño y dispuesto distalmente con respecto a la cabeza; la cresta lateral es de base ancha pero muy baja. La fíbula es frágil y delgada, unidas en aproximadamente dos terceras partes de la longitud de la tibia lo que da como resultado un arco entre la unión de éstos, la espinilla no es muy prominente. Las crestas pectoral y pectoral-deltoides del húmero son evidentes, el foramen supracondilar es poco visible y la cabeza está situada a una mayor altura que los tubérculos poco desarrollados. La unión radio-ulna muestra una separación muy pequeña entre estos dos huesos en su parte distal, se curva en su eje anteroposterior.

La escápula es muy delgada, plana y de bordes curvados; la fosa supra espinosa es más ancha que la fosa infra espinosa (fig.31). En la cintura pélvica la unión del isquion y el pubis es de forma triangular, mientras que la del ilion y el pubis es más redondeado, la cresta iliaca es visible pero poco desarrollada.

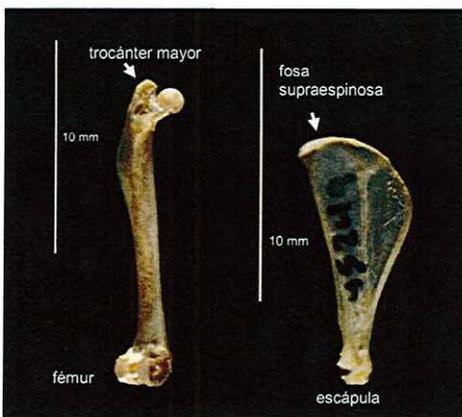


Figura 31. Fémur derecho y escápula izquierda de *R. fulvescens* (CNMA45249♀).

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 14.02 ± 2.85 , ACOL= 2.26 ± 7.07 , ACA= 1.23 ± 4.87 , LCME= 18.63 ± 3 , LTIF= 9.75 ± 8.92 , LHU= 10.29 ± 2.62 , AMMU= 1.94 ± 3.6 , AEP= 2.32 ± 9.05 , LRA= 10.36 ± 9.26 , AUR= 1.01 ± 5.94 , AES= 5.47 ± 3.29 , LES= 8.55 ± 5.61 , AISP= 5.76 ± 10.24 , APU= 2.12 ± 4.71 , LCO= 16.55 ± 7.49 y LFO= 5.31 ± 11.67 .

***Marmosa mexicana*, Merriam, 1897**

Los lados de la cara, la parte interna de las extremidades y el vientre son blanco amarillento o café muy claro. Los ojos están rodeados de pelos negros, de extensión variable (fig.32). El pelo del dorso es de color canela o café rojizo en la punta y de gris a negro en la base. La cola está casi completamente libre de pelo, de color café oscuro a negra. Las orejas son grandes y muy delgadas.



Figura 32. Ejemplar vivo (izquierda) y de museo (derecha) del ratón tlacuache *Marmosa mexicana* (CNMA45108♂).

Características craneales

El cráneo posee una forma rectangular en vista dorsal, en vista ventral semeja un triángulo; la caja craneal es un poco redondeada. La cresta sagital reducida, cresta lamboidal prominente. Se distingue del resto por varias características, una de ellas es la presencia del proceso post orbital frontal. Huesos aliesfenoides muy desarrollados. El arco cigomático es muy ancho y con una proyección en forma de triángulo dirigido hacia arriba en la parte central del arco. Bulas auditivas bipartidas. Fosas palatinas muy largas y extendidas desde el 3er premolar hasta el 3er molar. Los forámenes incisivos se extienden desde la premaxila hasta el canino. Ausencia de huecos esfenopalatinos. Respecto del dentario, el proceso coronoides es de forma redondeada, conspicuo y ancho. El cóndilo mandibular es alargado y su parte posterior termina en forma ovalada (fig.33). La fosa masetérica carece de abultamiento en su región posterior. Es la única especie que cuenta con dos pequeños orificios llamados forámenes del ramus en la parte anterior del dentario.

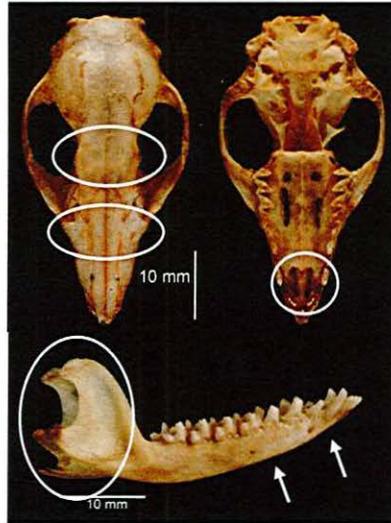


Figura 33. Vista dorsal, ventral y mandíbula de *M. mexicana* (CNMA45108♂), donde se señala a la izquierda, la ausencia de bordes supraorbitales y las proyecciones laterales en la constricción interorbital; a la derecha la ubicación de los forámenes incisivos y abajo, los procesos mandibulares y con flechas los forámenes en el dentario.

El promedio de las medidas craneales (n=5) de los adultos de *M. mexicana* son: LCR= 33.64 ± 1.13 , LRO= 14.65 ± 0.54 , ANA= 4.04 ± 0.30 , LHMx= 11.05 ± 0.35 , AMA= 9.07 ± 0.70 , LMA= 23.10 ± 1.15 , LHMD= 12.05 ± 0.20 , CIN= 5.98 ± 0.42 , AZI= 17.24 ± 1.02 , PCR= 10.80 ± 0.24 y LFI= 3.21 ± 0.51 .

Descripción dental

La fórmula dental es: $5/4 \ 1/1 \ 3/3 \ 4/4=50$, los incisivos tienen forma de cincel y son unicuspidados, el canino presenta un aspecto alargado y unicuspido, los premolares poseen forma tritubercular y los molares son tribosfénicos (fig.34).



Figura 34. Molar tribosfénico de *Marmosa mexicana*, dentario derecho (CNMA45108♂).

Características poscraneales

El fémur presenta ausencia de la cresta lateral y una ligera forma de “S”, la cabeza, aunque esférica también, sobresale de sus trocánteres; el surco patelar es más ancho que en el resto de las especies. La tibia es una estructura un poco más larga que el fémur, presenta una forma ligeramente curvada en sentido anteroposterior, el extremo proximal tiene forma triangular y se fusiona con la fibula, hueso delgado, en su eje longitudinal. El húmero presenta la cabeza a una mayor altura que el tubérculo mayor y menor, la cresta pectoral es muy poco evidente y se extiende desde la línea baja del tubérculo mayor hasta aproximadamente la mitad de la longitud total, la cresta pectoral-deltoides está un poco más desarrollada que la anterior, aunque su base es menos ancha; el foramen supra condilar es muy evidente. El radio y la ulna apenas se unen en las partes distal y proximal, lo que da como resultado una abertura entre ellas de casi el 80% de la longitud total de la ulna; el radio presenta un encorvamiento hacia la región proximal. La escápula es de contorno curvado, la espina que atraviesa la superficie ventral es larga y ancha; el proceso coracoides y la fosa glenoide son muy evidentes. La cintura pélvica de la *M. mexicana* presenta el foramen obturador en forma de círculo, esto porque la parte donde hacen fusión el pubis y el isquion es totalmente redondeada (fig.35); el acetábulo no cierra su borde, esto seguramente porque todos los ejemplares de esta especie son machos; es evidente la sutura en la unión del

ilión con los huesos restantes y la cresta iliaca es de base muy corta y altura apenas visible.

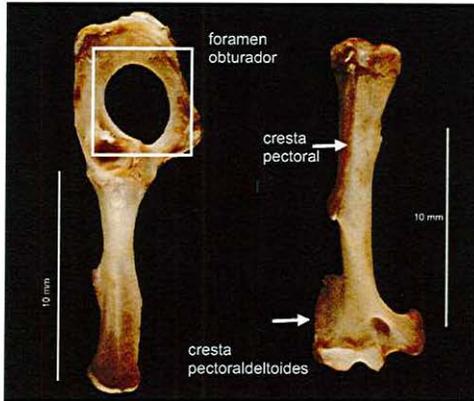


Figura 35. Cintura pélvica y húmero derechos de *M. mexicana* (CNMA45108♂) donde el cuadro señala la forma circular del foramen obturador (izquierda) y con flechas las crestas pectoral y pectoral-deltoides (derecha).

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 21.96 ± 2.49 , ACOL= 4.0 ± 0.34 , ACA= 2.12 ± 0.25 , LCME= 26.22 ± 2.05 , LHU= 18.41 ± 2.91 , AMMU= 2.60 ± 0.86 , AEP= 5.70 ± 1.50 , LRA= 19.77 ± 1.31 , AUR= 2.10 ± 0.20 , LUL= 23.14 ± 1.99 , AES= 9.09 ± 2.70 , LES= 12.58 ± 2.49 , AISP= 6.50 ± 1.02 , APU= 2.45 ± 0.49 , LCO= 20.16 ± 2.76 y LFO= 4.89 ± 0.46 .

***Oryzomys couesi*, Alston, 1877**

Posee orejas medianas y cubiertas moderadamente por pelo. El pelaje en la región dorsal es de color café-amarillo con un poco de negro. La parte ventral color crema (fig.36). La cola bicolor es desnuda y escamosa, café claro en la parte dorsal y blanco amarillento en la ventral. Patas cubiertas moderadamente de pelos color crema. Su longitud total va desde 242 a 294mm y su peso de 40 a 80g.

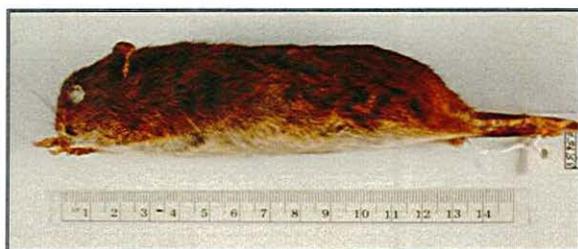


Figura 36. Ejemplar de museo del ratón arrocero *Oryzomys couesi* (CNMA38952♀).

Características craneales

El cráneo de *O. couesi* tiene una caja craneal relativamente plana. Cresta sagital fácilmente distinguible, cresta temporal conspicua hasta los parietales, crestas supra orbitales muy desarrolladas (fig.37). Los forámenes incisivos terminan donde comienza el premolar. El palatino termina después de los molares. Pequeños huecos entre la fosa mesopterigoidea y los molares. Respecto del dentario, el proceso angular es de forma redondeada mientras que el coronoides tiene forma alargada. Presenta un abultamiento notable en la parte posterior de la mandíbula, cercano a las apófisis.

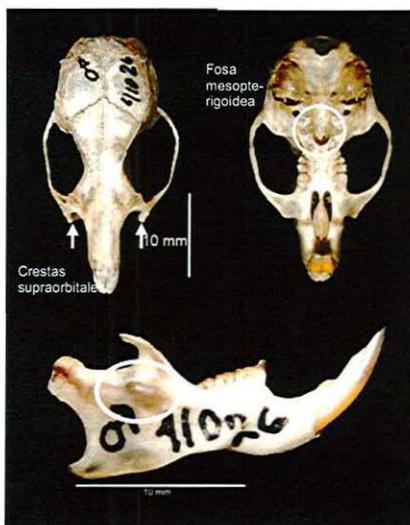


Figura 37. Vista dorsal, ventral y mandíbula de *O. couesi* (CNMA41026♂), se señala con un círculo la proyección cercana a los procesos mandibulares.

El promedio de las medidas craneales ($n=5$) de los adultos de *O. couesi* son: LCR= 32.00 ± 1.49 , LRO= 11.88 ± 0.96 , ANA= 4.72 ± 0.24 , LHMx= 4.53 ± 0.25 , AMA= 7.34 ± 0.38 , LMA= 14.63 ± 0.55 , LHMD= 4.62 ± 0.20 , CIN= 4.86 ± 0.17 , AZI= 16.97 ± 0.72 , PCR= 9.78 ± 0.19 y LFI= 6.67 ± 0.25 .

Descripción dental

La fórmula dental es: 1/1 0/0 0/0 3/3=16, la forma del M1 es rectangular y su tamaño es evidentemente mayor al de los M2 y M3 (fig.38), el M2 es de forma cuadrada y su tamaño es medio entre el M1 y M3, el tercer molar es el más pequeño. El esmalte genera una serie de curvas en todos los molares, pero con el desgaste quedan sólo cortas líneas curvas y algunas islas de esmalte.

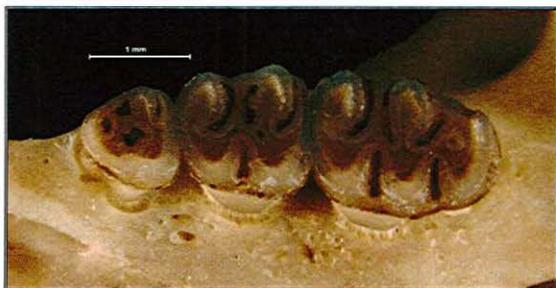


Figura 38. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha del ratón *Oryzomys couesi* (CNMA41026♂).

Características poscraneales

El fémur es recto, casi cilíndrico y muy delgado, el trocánter mayor se encuentra a una mayor altura que la cabeza, la cresta lateral presenta base ancha aunque con poca proyección; los cóndilos articulares son de tamaño similar, la escotadura intercondilar y el surco patelar están bien definidos. La tibia presenta una notable *espinilla*, además de una forma cóncava, que da como resultado una ligera forma ovoide entre la unión tibia-fibula (fig.39). El húmero es el hueso largo del extremo proximal del miembro anterior, situado entre el hombro y el codo; presenta una cresta pectoral muy desarrollada que comienza de forma redondeada y termina en una punta un poco alargada; la cabeza es grande de forma ovalada y está situada a mayor altura que los tubérculos que son apenas visibles, el foramen supra condilar es visible fácilmente y la cresta pectoral-deltoides es una estructura muy bien desarrollada. La unión radio-ulna presenta una evidente forma de "S", la fusión entre estos se extiende desde la región distal hasta cubrir aproximadamente el 70% de la longitud total de la ulna. El contorno de la escápula presenta una forma curvada, termina en una pequeña punta. La cintura pélvica de esta especie presenta los bordos del pubis y el isquion con curvas continuas; la

cresta iliaca es baja, muy ancha y robusta; el foramen obturador posee forma ovoide.



Figura 39. Esquema del fémur y la tibia-fibula derechos de *O. couesi* (CNMA41026♂), donde se señalan los trocánteres del fémur.

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 25.07 ± 1.99 , ACOL= 4.08 ± 0.16 , ACA= 2.31 ± 0.11 , LCME= 28.21 ± 1.77 , LTIF= 17.79 ± 1.38 , LHU= 17.51 ± 1.48 , AMMU= 3.55 ± 0.27 , AEP= 4.14 ± 0.26 , LRA= 15.45 ± 2.74 , AUR= 1.75 ± 0.09 , LUL= 19.44 ± 2.95 , AES= 10.40 ± 0.97 , LES= 14.23 ± 1.07 , AISP= 11.29 ± 1.04 , APU= 5.84 ± 0.58 , LCO= 28.90 ± 1.35 y LFO= 8.89 ± 0.22 .

***Oryzomys melanotis*, Thomas, 1893**

El color del dorso es marrón amarillento a café, con la base de los pelos oscura, el pelo del vientre es de color blanco con gris difuso (fig.40). Orejas grandes con un poco de pelo amarillo claro. La cola muestra el mismo patrón bicolor que *Oryzomys couesi*. Pelo en las patas hasta los metacarpianos. Su longitud total va desde 186 a 253mm y su peso es generalmente de 25g.



Figura 40. Ejemplar de museo del ratón *O. melanotis* (CNMA43686).

Características craneales

Cráneo de forma rectangular (fig.41). Caja craneal ligeramente redonda. Cresta lamboidal apenas visible, cresta supra orbital y cresta sagital un poco desarrolladas. El palatino termina después de los molares. Los forámenes incisivos terminan antes del premolar. El proceso angular, de forma redondeada. Suturas completamente osificadas.



Figura 41. Vista dorsal, ventral y mandíbula de *O. melanotis* (CNMA43686♀; 43684♀).

El promedio de las medidas craneales (n=5) de los adultos de *O. melanotis* son: LCR= 28.16 ± 2.23 , LRO= 11.10 ± 0.15 , ANA= 2.99 ± 0.27 , LHMx= 3.94 ± 0.41 , AMA= 6.35 ± 0.68 , LMA= 12.39 ± 1.41 , LHMD= 3.97 ± 0.29 , CIN= 4.88 ± 0.13 , AZI= 14.02 ± 0.90 , PCR= 8.70 ± 0.58 y LFI= 5.05 ± 0.53 .

Características poscraneales

El fémur es recto y casi cilíndrico, la cresta lateral ubicada en la parte baja del trocánter mayor, apenas se distingue; los cóndilos articulares están bien definidos. Es evidente el desarrollo de la arista anterior de la tibia, la fíbula es delgada y frágil y está unida en su parte distal con la tibia. El húmero es recto y muy delgado, sobresale que la cabeza está a una altura mayor que los tubérculos (fig.42); la cresta pectoral está muy desarrollada y posee una forma triangular, los epicóndilos, al observarse en vista lateral, se encuentran de

frente siguiendo la línea de la cresta pectoral; la cresta pectoral deltoides es evidente. El radio y la ulna están fusionados en toda la longitud de la ulna, se curva en su eje antero posterior. La escápula de esta especie es muy delgada, plana y de bordes curvados; la fosa supra espinosa es más ancha que la fosa infra espinosa. Los tres huesos fusionados que forman la cintura pélvica de este ratón poseen contornos casi rectos, la cresta iliaca es muy baja, ancha y poco robusta; el foramen obturador es de forma ovoide pero alargada.



Figura 42. Húmero y radio-ulna derechos de *Oryzomys melanotis* (CNMA43682♀).

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 22.27 ± 2.72 , ACOL= 3.33 ± 0.29 , ACA= 1.81 ± 0.16 , LCME= 25.11 ± 2.14 , LTIF= 15.24 ± 1.55 , LHU= 14.99 ± 1.50 , AMMU= 2.62 ± 0.32 , AEP= 3.01 ± 0.30 , LRA= 14.73 ± 1.26 , AUR= 1.28 ± 0.09 , LUL= 17.82 ± 1.48 , AES= 7.79 ± 0.85 , LES= 12.33 ± 1.17 , AISP= 7.94 ± 0.70 , APU= 4.00 ± 0.27 , LCO= 22.54 ± 3.10 y LFO= 7.08 ± 0.69 .

***Oryzomys alfaroi*, J. A. Allen, 1891**

Su coloración es café ocre con algunos pelos entremezclados que varían de amarillo a naranja (fig.43). La cola es larga con escaso pelo, presenta una ligera coloración en forma de anillos café oscuro y café claro y termina en un pequeño mechón de pelo. Los dedos de las patas presentan pelos que sobresalen de las garras. Su longitud total va desde 174 a 265mm y su peso de 20 a 44g.



Figura 43. Ejemplar vivo (izquierda) y de museo (derecha) del ratón *Oryzomys alfaroi* (CNMA34221♀).

Características craneales

Cráneo de forma rectangular. Cresta temporal limitada a la constricción interorbital; cresta sagital, cresta lamboidal y cresta supra orbital levemente desarrolladas (fig.44). Los forámenes incisivos terminan donde inicia el premolar. El palatino llega hasta después de los molares. Suturas completamente osificadas. Proceso angular con forma un poco alargada.

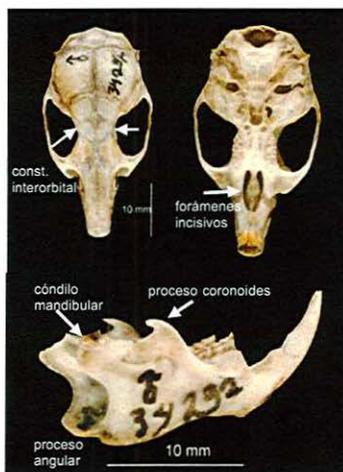


Figura 44. Vista dorsal, ventral y mandíbula de *O. alfaroï* (CNMA34232♀).

El promedio de las medidas craneales (n=5) de los adultos de *O. alfaroï* son: LCR= 27.55 ± 1.11 , LRO= 10.32 ± 0.26 , ANA= 3.33 ± 0.27 , LHMx= 3.86 ± 0.12 , AMA= 6.53 ± 0.54 , LMA= 12.26 ± 0.55 , LHMD= 3.89 ± 0.10 , CIN= 4.78 ± 0.10 , AZI= 14.04 ± 0.43 , PCR= 8.74 ± 0.31 y LFI= 4.85 ± 0.26 .

Características poscraneales

El fémur es delgado y de forma recta, presenta un trocánter mayor que se encuentra a una mayor altura que la cabeza, además posee una protuberancia en forma de cresta en la línea que baja del trocánter mayor al cóndilo medial. La tibia es más larga que el fémur y está curvada ligeramente en sentido antero posterior, lo que da origen a una forma elipsoide en la unión tibia-fíbula, la *espinilla* tiene un notable desarrollo. El húmero es delgado y frágil, la cresta pectoral-deltoides comienza desde el epicóndilo lateral y se desvanece a aproximadamente una quinta parte de la longitud total del hueso, la cabeza está ubicada a una altura mayor que los tubérculos que semejan el mismo tamaño y la cresta pectoral es prominente y posee una forma redondeada. El radio y la ulna se fusionan y sólo se puede observar un pequeño espacio entre ellos hacia la región proximal. La escápula presenta

contorno curvado, la espina es muy delgada y se extiende a lo largo de la región posterior a la anterior. En la cintura pélvica de esta especie, el pubis presenta un ligero encorvamiento, el isquion y el ilion son casi rectos y la cresta iliaca está poco desarrollada (fig.45).

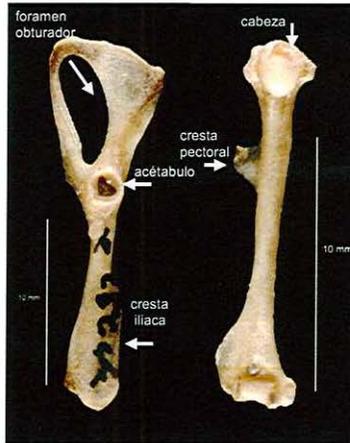


Figura 45. Cintura pélvica (izquierda) y húmero (derecha) de *O. alfaroi*, ambos huesos diestros (CNMA34232♀).

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 20.21 ± 0.82 , ACOL= 3.12 ± 0.19 , ACA= 1.68 ± 0.08 , LCME= 23.32 ± 0.64 , LTIF= 14.26 ± 1.20 , LHU= 13.85 ± 0.73 , AMMU= 2.68 ± 0.10 , AEP= 3.06 ± 0.19 , LRA= 13.77 ± 0.41 , AUR= 1.38 ± 0.05 , LUL= 16.61 ± 0.63 , AES= 7.71 ± 0.42 , LES= 11.99 ± 0.64 , AISP= 7.35 ± 0.26 , APU= 3.74 ± 0.31 , LCO= 21.34 ± 1.09 y LFO= 6.45 ± 0.37 .

***Peromyscus leucopus*, Rafinesque, 1818**

La coloración del pelaje en la parte dorsal varía de amarillo a café en las puntas con gris a negro en la base (fig.46). Las patas poseen un poco de pelo blanco. Las orejas son grandes y desprovistas de pelo. La cola es relativamente corta, posee pelos café claro en la parte dorsal y blancos en su parte ventral. Ojos grandes y saltones. Pequeñas vibrisas bicolor, negro en la base, blanco en la punta. Su longitud total va desde 130 a 205mm y su peso de 20 a 23g.



Figura 46. Ejemplar vivo (izquierda) y de museo (derecha) del ratón *Peromyscus leucopus* (CNMA10876♂).

Características craneales

La caja craneal tiene forma redondeada, las suturas están completamente osificadas (fig.47). Hay ausencia de cresta temporal, las crestas supra orbital y sagital desarrolladas muy poco, sin embargo, en la parte donde ésta última se une con la cresta lamboidal, existe una pequeña proyección. El palatino termina al tercer molar. Los forámenes incisivos terminan donde comienza el premolar. Presencia de huecos esfeno-palatinos. Proceso coronoides muy corto.

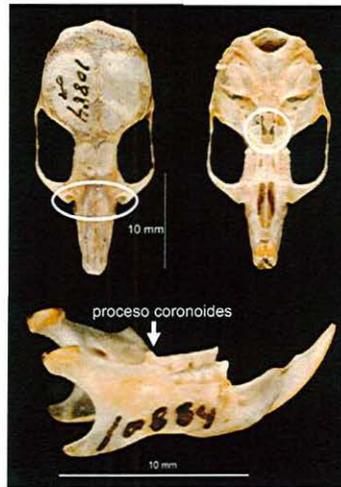


Figura 47. Vista dorsal, vista ventral y mandíbula de *P. leucopus* (CNMA10884♂), donde se señala con un círculo los bordes supraorbitales (izquierda), la presencia de huecos esfenopalatinos (derecha) y el proceso coronoides (abajo).

El promedio de las medidas craneales ($n=5$) de los adultos de *P. leucopus* son: LCR= 25.82 ± 0.42 , LRO= 10.03 ± 0.04 , ANA= 2.96 ± 0.17 , LHMx= 3.38 ± 0.16 , AMA= 5.82 ± 0.14 , LMA= 10.73 ± 0.43 , LHMD= 3.48 ± 0.11 , CIN= 4.04 ± 0.15 , AZI= 12.81 ± 0.37 , PCR= 8.65 ± 0.16 y LFO= 5.09 ± 0.04 .

Características poscraneales

El fémur es recto, cilíndrico, la cresta lateral es poco notoria, la cabeza es alta y sobresale a los dos trocánteres, los cóndilos articulares están bien definidos. La tibia presenta una notable "espinilla", la fibula es muy delgada y se une con la tibia en dos terceras partes de ésta. La unión radio-ulna presenta una ligera forma curvada en su parte media. En la escápula, la fosa supraespinosa es más ancha y de menor longitud que la fosa infraespinosa, su contorno es de forma redondeada. La cabeza del húmero sobresale a sus trocánteres (fig.48), el desarrollo de las crestas pectoral y pectoral-deltoides es muy evidente en su altura. Las uniones del isquion, ilion y pubis en la cintura

pélvica son de forma redondeada, la cresta iliaca es de base ancha y medianamente desarrollada.



Figura 48. Húmero y cintura pélvica derechos de *P. leucopus* (CNMA31730♀).

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 17.88 ± 3.69 , ACOL= 3 ± 4.33 , ACA= 1.71 ± 1.16 , LCME= 21.28 ± 3.43 , LTIF= 12.65 ± 4.34 , LHU= 13.85 ± 1.87 , AMMU= 2.41 ± 2.07 , AEP= 3.09 ± 5.17 , LRA= 13.29 ± 4.21 , AUR= 1.15 ± 5.21 , LUL= 16 ± 5.5 , AES= 7.44 ± 7.52 , LES= 10.95 ± 5.29 , AISP= 6.88 ± 5.66 , APU= 3.02 ± 5.62 , LCO= 20.05 ± 8.77 y LFO= 5.63 ± 12.07 .

***Peromyscus mexicanus*, Saussure, 1860**

Pelaje de color ocre oscuro a ocre claro en el dorso. La parte ventral del cuerpo es blanca. Las orejas son grandes y visiblemente desnudas. El anillo ocular es de moderado a marcadamente oscuro. La pata trasera es de color oscuro en la parte superior, los dedos son blancos (fig.49). Su longitud total va desde 213 a 77m y su peso de 29 a 50g.



Figura 49. Ejemplar vivo (izquierda) y de museo (derecha) del ratón *Peromyscus mexicanus* (CNMA43737♀).

Características craneales

Cráneo de forma alargada, pequeñas proyecciones en los bordes supra orbitales, cresta temporal muy poco desarrollada y otra pequeña proyección en la unión de las crestas sagital y lamboidal. Los forámenes incisivos llegan hasta donde inicia el premolar. El palatino termina al tercer molar. Ausencia de huecos esfeno-palatinos. Respecto del dentario, el abultamiento cercano a los posteriores es poco visible. El proceso coronoides es muy corto, por lo que la escotadura superior queda de forma elipsoide (fig.50). Proceso angular pequeño y de forma redondeada.

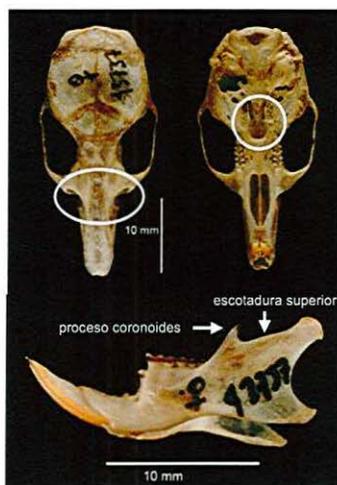


Figura 50. Vista dorsal, vista ventral y mandíbula de *P. mexicanus* (CNMA43737♀) donde se observa la forma alargada del cráneo y señalados con círculos, los bordes supraorbitales (izquierda), la ausencia de huecos esfeno-palatinos (derecha) y el proceso coronoides (abajo).

El promedio de las medidas craneales ($n=5$) de los adultos de *P. mexicanus* son: LCR= 32.86 ± 0.77 , LRO= 13.25 ± 0.25 , ANA= 3.55 ± 0.14 , LHMx= 4.88 ± 0.05 , AMA= 7.15 ± 0.50 , LMA= 13.80 ± 0.43 , LHMD= 4.89 ± 0.10 , CIN= 5.09 ± 0.12 , AZI= 15.76 ± 0.39 , PCR= 10.01 ± 0.26 y LFI= 6.75 ± 0.22 .

Descripción dental

La fórmula dental es: 1/1 0/0 0/0 3/3=16, la forma del M1 es cuadrangular con la parte anterior ovalada, su tamaño es sólo un poco mayor al del M2 que tiene forma rectangular, el M3 es el más pequeño y con forma circular (fig.51). El esmalte genera patrones curvados en todos los molares, pero con el desgaste quedan sólo cortas líneas curvas y algunas islas de esmalte. En el lado lingual es más evidente el desgaste.

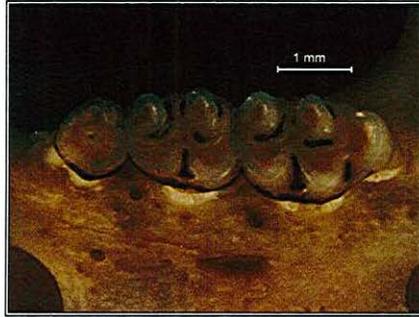


Figura 51. Fotografía de los molares superiores de la maxila derecha de *Peromyscus mexicanus* (CNMA43737♀).

Características poscraneales

El trocánter mayor en el fémur de *P. mexicanus* es delgado y se encuentra un poco más elevado que la cabeza, el cuerpo del fémur es recto y casi cilíndrico; la cresta lateral ubicada en el primer tercio de la longitud, apenas se distingue; los cóndilos articulares están bien definidos. La fíbula es delgada, de aproximadamente dos terceras partes de la longitud de la tibia, que ésta ligeramente curvada de su lado proximal, lo que forma un arco entre la unión de éstos dos huesos; la arista anterior ésta poco desarrollada. En el húmero de esta especie la cresta pectoral-deltoides es muy poco evidente (fig.52), la cresta pectoral es de base ancha pero muy poco conspicua, la cabeza sobresale de los tubérculos y los epicóndilos se encuentran muy bien definidos. El radio de esta especie es delgado y ligeramente aplanado, curvado en su eje antero posterior. En la escápula, las aristas de la fosa supra espinosa, la espina escapular y el borde están bien marcados, el contorno tiene forma foliácea. La cintura pélvica destaca del resto por la forma puntiaguda de las uniones entre el isquion, el ilion y el pubis; el foramen obturador es de contornos redondeados respecto de los lados del pubis y el isquion y casi recto del de él ilion.

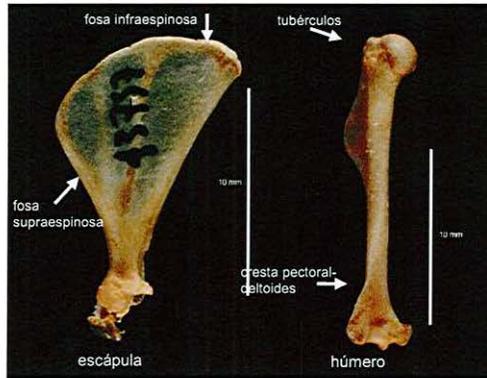


Figura 52. Escápula y húmero derechos de *P. mexicanus* (CNMA43737♀).

Las medidas poscraneales obtenidas son las siguientes: LTRM= 22.70 ± 0.78 , ACOL= 3.86 ± 0.16 , ACA= 2.10 ± 0.08 , LCME= 27.74 ± 0.87 , LTIF= 16.13 ± 0.76 , LHU= 17.06 ± 0.60 , AMMU= 2.81 ± 0.11 , AEP= 3.97 ± 0.17 , LRA= 17.25 ± 0.20 , AUR= 1.61 ± 0.11 , LUL= 21.05 ± 0.17 , AES= 9.71 ± 1.20 , LES= 13.03 ± 1.00 , AISP= 8.73 ± 0.51 , APU= 3.74 ± 0.26 , LCO= 25.20 ± 1.27 y LFO= 7.52 ± 0.58 .

DISCUSIÓN

Variación pelaje

Podemos distinguir fácilmente a algunas especies con sólo apreciar su piel, ya que el color y el tamaño son caracteres que las hacen distinguibles, por ejemplo *Tylomys nudicaudus* tiene un tamaño mayor que el resto de las especies (\bar{x} =510.3 mm), además de un patrón bicolor en su cola como lo describe Espinoza (2005). A diferencia de *Nyctomys sumichrasti* y *Marmosa mexicana*, que a pesar de ser especies situadas en diferentes ordenes, su parecido morfológico es evidente; las dos poseen una coloración dorsal café rojiza y unas manchas de pelos oscuros alrededor de los ojos (Alonso-Mejía y Medellín 1992 y Peña *et al.* 2005), característica que puede dificultar su distinción inmediata. Sin embargo, la cola de *N. sumichrasti* es peluda y termina en un mechón (Hunt *et al.* 2004), mientras que la de *M. mexicana* es escamosa, además el rostro en ésta última es alargado, mientras que en *Nyctomys sumichrasti* es muy redondeado. También por el parecido en su fisonomía es difícil discernir entre *Oligoryzomys fulvescens* y *Reithrodontomys fulvescens*, que poseen un tamaño promedio de 183 mm y 166 mm respectivamente, y una coloración similar (Castro y Santos 2005b; Sánchez y Oliva 2005); sin embargo la cola de *Reithrodontomys* es notablemente más larga. En el caso del género *Oryzomys*, es más difícil distinguir sus especies pues es un género muy diverso y con gran similitud morfológica entre ellas (Carleton, M. y Arroyo-Cabrales, J. 2009). Sin embargo, el tamaño mayor de *Oryzomys couesi* (\bar{x} =261 mm respecto de *O. alfaroi* y *O. melanotis* (\bar{x} =232 mm y \bar{x} =214.4 mm respectivamente) es una característica que a grandes rasgos permite diferenciarlos; a pesar de eso, la coloración entre los tres es muy parecida, pues se encontraron variaciones de café con amarillo en todos los casos (Villa y Cervantes 2003; López y Medellín 2005; Romo 2005 y Villegas 2007).

Dentro del género *Peromyscus* encontramos que la media de la longitud total de *Peromyscus mexicanus* es de \bar{x} =236.8 mm, mayor que la de *Peromyscus leucopus* (\bar{x} =157.4 mm); la coloración varía también, *P. mexicanus*

es café oscuro a negro y *P. leucopus* es más claro, amarillo café en puntas con gris a negro en la base (Chávez y Espinosa 2005; Horváth 2005; Trujano-Álvarez y Álvarez-Castañeda 2010). La coloración de *Sigmodon hispidus* lo hace distinguible fácilmente, ya que es la única especie que presenta un castaño oscuro intercalado con pelos ocre (Ramírez *et al.* 2005), de la misma manera que *Heteromys desmarestianus* es la única que tiene una coloración dorsal gris en las puntas y blanco en la base del pelo, además de una línea lateral ligeramente naranja (González *et al.* 1997 y Castro y Santos 2005a).

Variación craneal

Los ejemplares de estudio comparten varias características craneales, tamaño, forma, proyección de las crestas, terminación de incisivos, presencia o ausencia de huecos esfeno-palatinos, entre otras, sin embargo, si las agrupamos de cierta forma en cada una de las especies logramos reunir los caracteres que nos permiten identificarlas.

Como mencionan Villa y Cervantes (2003) *Heteromys desmarestianus* posee una caja craneal de forma aplanada, misma característica que comparte con *Tylomys nudicaudus*; no obstante, las dos especies poseen diferentes longitudes de cráneo, siendo de mayor tamaño la de *T. nudicaudus* ($\bar{x}=55.25$ mm), además de mayor desarrollo en las crestas sagital, lamboidal y en los bordes supraorbitales. *Heteromys desmarestianus* también presenta estas crestas muy desarrolladas, pero el tamaño de su cráneo ($\bar{x}=37.73$ mm), la ubicación y tamaño de los forámenes incisivos y las fenestras que se localizan en el maxilar, permiten identificarlo con certeza. *Tylomys nudicaudus* comparte también la ausencia de huecos esfeno-palatinos con *Nyctomys sumichrasti*, pero la longitud craneal ($\bar{x}=30.04$ mm) sería el primer carácter que ayudaría a diferenciarlos; en este aspecto tal vez podría parecerse a *H. desmarestianus*. Asimismo, *N. sumichrasti* posee una forma craneal más redondeada (Hunt *et al.* 2004), además de menor desarrollo en sus crestas; en las mandíbulas *Tylomys*

tiene el proceso angular y el cóndilo mandibular de forma curva, mientras que *Nyctomys* los tiene menos redondos y alargados.

Entre los géneros *Sigmodon*, *Oryzomys*, *Peromyscus*, *Oligoryzomys* y *Reithrodontomys*, existe un parecido en la forma redondeada de la caja craneal (Cameron y Spencer 1981; Spencer y Cameron 1982; Alden *et al.* 1985); sin embargo, la longitud craneal hace posible diferenciar los primeros tres géneros mencionados (\bar{x} =33.43 mm) de géneros más pequeños como *Oligoryzomys* y *Reithrodontomys* (\bar{x} =22.01 mm), donde el tamaño mayor de las primeras especies es evidente, además del desarrollo único de los bordes supraorbitales de *Sigmodon hispidus*, seguidos solo por *Oryzomys*. *Peromyscus* tiene sólo pequeñas proyecciones además de un rostro notablemente alargado. En la mandíbula, el proceso coronoidal de *S. hispidus* se distingue por su longitud y forma de arco, lo que da como resultado que la escotadura superior tenga forma ovoide, tiene también un proceso angular y cóndilo mandibular redondeado y un abultamiento en la parte posterior de la mandíbula, a diferencia de *Oryzomys sp.*, que aunque tiene un abultamiento en la parte posterior también, su proceso angular es de forma un poco alargada. Es importante mencionar que Cameron y Spencer (1981) señalan que la longitud del cráneo en *Sigmodon hispidus* varía de 40.5 a 44.6 mm, y la media en nuestros ejemplares fue de 33.43 mm; esto puede ser debido a que ellos mismos reportan que las poblaciones de Norteamérica exhiben gran variación morfológica en relación con las poblaciones del sur.

En *Peromyscus sp.*, el abultamiento cercano a los posteriores es poco visible, el proceso coronoidal es muy corto, por lo que la escotadura superior queda de forma elipsoide y proceso angular pequeño que termina en punta. En el caso del género *Peromyscus* pudimos diferenciar las dos especies por medio de la ausencia-presencia de los huecos esfeno-palatinos; en *P. mexicanus* están ausentes y en *P. leucopus* están presentes (Alden *et al.* 1985).

Los cráneos de *Oligoryzomys* y *Reithrodontomys fulvescens* comparten también la ausencia de proyección de crestas o bordes (Spencer y Cameron, 1982), pero en sus mandíbulas también observamos otras diferencias; el

cóndilo mandibular de *Reithrodontomys* es más alargado que en *Oligoryzomys*, mientras que en este último, el proceso coronoides es más delgado y alargado, también, su proceso angular termina en punta y la proyección en la fosa masetérica es muy evidente.

Marmosa mexicana es fácilmente distinguible del resto de los taxones, es la única que tiene procesos supraorbitales proyectados lateralmente, forámenes incisivos muy cercanos a la parte anterior de la mandíbula, el proceso coronoides es de forma redondeada y más conspicuo y ancho que en el resto de las especies además de que la fosa masetérica presenta ausencia del característico abultamiento de los roedores en su región posterior. Nuestros datos coinciden con estudios anteriores sobre esta especie (Alonso-Mejía y Medellín 1992 y Villa y Cervantes 2003) en las medidas de variables como longitud craneal $\bar{x}=33.64$ mm, anchura zigomática $\bar{x}=17.24$ mm, constricción interorbital $\bar{x}=5.98$ mm y longitud de hilera maxilar $\bar{x}=11.05$ mm.

Variación dental

Se encontraron diferencias en el número de dientes entre *H. desmarestianus*, *M. mexicana* y los cricétidos. La primera especie posee premolares, lo que eleva su número total de piezas dentales a 20, mientras que la *Marmosa* por su condición de marsupial (Villa y Cervantes, 2003 y Medellín 2005), posee un total de 50 (Alonso-Mejía y Medellín 1992). Por su parte, el número dental en los cricétidos es de 16. En la forma, es notorio que los molares de *Tylomys nudicaudus* son rectangulares, en el ratón tlacuache son tribósfenicos, en *Heteromys* todos son ovalados y en las especies restantes hay una combinación de formas circulares con cuadradas. En todos los casos la dentadura es heterodonta.

Variación poscraneal

Existen pocos trabajos de morfología de especies pequeñas donde se utilicen variables poscraneales como las que fueron obtenidas en este (Claramunt 1976; López-Fuster y Gosálbez 1980; Fernández y Berovides 2002; Guevara 2005 y Ramos 2006). Sólo hasta hace pocos años se empezó a conservar esta parte esencial en los ejemplares, la cual está siendo de gran importancia en la taxonomía de mamíferos pequeños. Anteriormente, se acostumbraba preservar sólo pieles y cráneo o ejemplares en alcohol o formol. Esto fue una parte importante de lo que complicó el presente estudio, el no contar con ejemplares de museo completos del área de estudio, por lo que la discusión se enfocó en comparar las características del esqueleto poscraneal.

Las principales diferencias en el esqueleto poscraneal las encontramos en la cintura pélvica, la escápula y el húmero, esto puede estar relacionado con los diferentes hábitos de locomoción que cada especie realiza y de los que estos huesos junto con algunos músculos están encargados. Por ejemplo, el alargamiento de los bordes de la escápula está relacionado con la habilidad de cavar o en el caso de la pelvis, donde el ensanchamiento del ilion y el isquion proveen un mayor sitio para la inserción de varios músculos que actúan durante la fase de propulsión de la locomoción (Vargas 2010).

Heteromys desmarestianus es la única especie en la que destaca una pequeña depresión con forma rectangular en el isquion y una cresta iliaca muy alta y ancha que se asemeja a la de *Sigmodon hispidus*. En *Oligoryzomys fulvescens* y *Oryzomys melanotis* la cintura pélvica presenta una ligera forma curva en el pubis, mientras que los contornos del isquion y el ilion son casi rectos, lo contrario de *Peromyscus mexicanus* y *Reithrodontomys fulvescens*, donde los tres huesos del coxal son casi rectos. En *N. sumichrasti* es notoria la longitud mayor del diámetro del acetábulo, en relación a la longitud total del hueso; los bordes del isquion y el pubis son casi rectos, lo que podría confundirse con *R. fulvescens*, pero la longitud total de la cintura es muy diferente en cada una: $\bar{x}=22.49$ mm y $\bar{x}=16.55$ mm respectivamente; el foramen

obturador asemeja un triángulo equilátero de puntas redondeadas. Las cinturas de *Oryzomys couesi* y de *Marmosa mexicana* presentan características distintas del resto. El pubis y el isquion de *O. couesi* presenta continuas curvas y el foramen obturador de *M. mexicana* posee forma circular, esto porque la fusión entre el pubis, el ilion y el isquion es totalmente redondeada; el acetábulo no cierra su borde, esto seguramente porque todos los ejemplares de esta especie son machos, la cresta iliaca es apenas visible.

En las escápulas de *Heteromys* se observó que, a diferencia del resto de las especies, el borde de la fosa infraespinosa termina en una punta alargada. En los *Peromyscus*, ambas tienen formas redondeadas, sin embargo, son más evidentes en *P. mexicanus*; además de la diferencia en las longitudes: *P. mexicanus* $\bar{x}=13.03$ mm y *P. leucopus* $\bar{x}=10.95$ mm. El resto de las especies comparten formas parecidas en las escápulas, aunque, las medidas entre ellas permiten distinguirlas.

A los húmeros de *Sigmodon hispidus*, *Marmosa mexicana* y *Oryzomys couesi* se les observa un foramen supracondilar muy evidente; en *Peromyscus mexicanus*, *Nyctomys sumichrasti* y *Heteromys desmarestianus* son poco notorias las crestas pectoral y pectoral-deltoides. En *M. mexicana* estas crestas tienen, a diferencia de los roedores, formas rectangulares. El fémur de *P. leucopus* ($\bar{x}=17.88$ mm) y de *M. mexicana* ($\bar{x}=21.96$ mm) son los únicos que tienen la cabeza a una mayor altura que el trocánter mayor, mientras que *N. sumichrasti* tiene estos dos caracteres muy cercanos.

En las uniones radio-ulna y tibia-fibula fue donde menos caracteres distinguibles encontramos, fue un poco más notoria la forma de "S" en la ulna de *Oryzomys couesi* y de *Nyctomys sumichrasti*, mientras que la "espinilla" de la tibia está más desarrollada en *Peromyscus leucopus*, *Oryzomys*, *Sigmodon hispidus* y *Heteromys desmarestianus*. Caso contrario para *Marmosa*, ya que estos huesos no hacen fusión en su longitud, sino sólo en los extremos.

CONCLUSIONES

- Se realizaron descripciones de las especies *Marmosa mexicana*, *Heteromys desmarestianus* y *Nyctomys sumichrasti*, *Oligoryzomys fulvescens*, *Oryzomys alfaroi*, *O. couesi*, *O. melanotis*, *Peromyscus leucopus*, *P. mexicanus*, *Reithrodonthomys fulvescens*, *Sigmodon hispidus* y *Tylomys nudicaudus* destacando características diagnósticas.
- Las características craneales que más ayudaron a la identificación entre especies fueron el desarrollo de las crestas sagital, lamboidal, el desarrollo de los bordes supraorbitales y la forma y tamaño de los procesos mandibulares.
- Los huesos poscraneales que presentaron diferencias entre géneros fueron la cintura pélvica, la escápula y el húmero.
- Se generó material fotográfico de estructuras óseas indispensable para ilustrar dichas características.
- Se aprovechó material de museo depositado en la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA), maximizando la importancia de los ejemplares de museo preservados en piel y esqueleto.

RECOMENDACIONES

Realizar posteriores descripciones de otros grupos que también encontramos frecuentemente en excretas o egagrópilas, tales como musarañas o murciélagos, ya que conocer la morfología de estos animales nos da mayores oportunidades para comprender su biología y lograr la conservación tanto de las especies como de su hábitat.

LITERATURA CITADA

- Alden, J., D. Huckaby y B. Ormiston. 1985. *Peromyscus leucopus*. *Mammalian Species*. 247: 1-10.
- Alonso-Mejía, A. y R. Medellín. 1992. *Marmosa mexicana*. *Mammalian Species*. 441: 1-4.
- Cameron, G. y S. Spencer. 1981. *Sigmodon hispidus*. *Mammalian Species*. 158: 1-9.
- Carleton, M. y Arroyo-Cabrales, J. 2009. Review of the *Oryzomys couesi* Complex (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) in Western Mexico. *Bulletin American Museum of Natural History*. 331: 94-127.
- Castro, A., y G. Santos. 2005 a. *Heteromys desmarestianus*, Rata espinosa. pp 624-625. En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G. Ceballos y G. Oliva Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.
- Castro, A., y G. Santos. 2005 b. *Oligoryzomys fulvescens*, Ratón. pp 703-704. En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G. Ceballos y G. Oliva Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.
- Ceballos, G. y G. Oliva (eds.). 2005. *Los mamíferos silvestres de México*, Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 986 pp.
- Cervantes, F. A., M. Martínez y Y. Hortelano. 1993. Variación morfométrica intrapoblacional de *Peromyscus melanocarpus* (Rodentia: Muridae) de Oaxaca,

México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología* 64(2): 153-168.

Chávez, C., y L. Espinosa. 2005. *Peromyscus leucopus*, Ratón. pp 744-745. En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G. Ceballos y G. Oliva Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.

Claramunt, T. 1976. Sobre el dimorfismo sexual del coxal en *Pitymys duodecimcostatus*. *Miscelánea zoológica*. 5: 217-225.

Espinoza, M. 2005. *Tylomys nudicaudus*, Rata arborícola. , pp 807-808. En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G. Ceballos y G. Oliva Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.

Fernández, M., y V. Berovides. 2002. Valor taxonómico de la morfometría del esqueleto craneal y poscraneal en tres especies de Jutías de Cuba (Rodentia: Capromyidae). *Revista Biología*. 16(2): 150-158.

García, E. 1970. Los climas del estado de Veracruz. *Anales del Instituto de Biología de la UNAM. Serie Botánica*. 41:3-42.

Geissert, D. 2004. La geomorfología. pp 159-179. En: Los Tuxtlas, el paisaje de la sierra (eds. S. Guevara, Laborde J. y Sánchez-Ríos G. Eds.). Instituto de Ecología, A. C. Veracruz.

González, E., R. Dirzo, y R. Vogt (eds.). 1997. Historia Natural de Los Tuxtlas. Instituto de Biología, UNAM, CONABIO e Instituto de Ecología, UNAM. México, D.F. 647 pp.

Guevara, S., J. Laborde y Sánchez-Ríos, G. (eds.). 2004. Los Tuxtlas, el paisaje de la sierra. Instituto de Ecología. A.C. 179 pp.

Guevara, L. 2005. Comparación morfológica y morfométrica entre las musarañas *Cryptotis nelsoni* y *C. mexicana* (Mammalia: Soricomorpha). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Veracruz.

Hall, E. 1981. The Mammals of North America. 2da.edición. Vol. 2. Wiley & Sons, New York.

Horváth, A. 2005. *Peromyscus mexicanus*, Ratón. pp 758-759.

En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G. Ceballos y G. Oliva Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.

Hunt L., E. Morris y L. Best. 2004. *Nyctomys sumichrasti*. *Mammalian Species*. 754: 1-6.

Instituto de Ecología, A.C. www.ecologia.edu.mx. Última consulta: 29 de Julio de 2010.

Jansa, S. A. y Weksler. 2004. Phylogeny of muroid rodents: relationships within and among major lineages as determined by IRBP gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 31:256-276.

Lawlor, T. 1979. Handbook to the orders and families of living mammals. 2da edición. Mad River Press, Inc. California.

Lira, E., C. Mudiespacher y G. García. 1994. Theria, diccionario de mamíferos. AGT Editor. México, D.F.

López-Fuster, M., y J. Gosálbez. 1980. Utilización del esqueleto post craneal y de la mandíbula de *Mus musculus* L. 1758 en el estudio de la alimentación de sus depredadores. *Publicaciones del departamento de Zoología*, Universidad de Barcelona. 5:79-83.

López, M., y R. Medellín. 2005. *Oryzomys couesi*, Rata arrocera. Pp 709-710. En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G. Ceballos y G. Oliva Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.

Mancera, F. 2000. Variación morfométrica intrapoblacional de *Liomys irroratus guerrerensis* (Rodentia: Heteromyidae) en Omiltemi, Guerrero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.

Martínez, C., C. Mudespacher y S. Gaona. 2006. Análisis morfométrico de *Peromyscus difficilis felipensis* (Rodentia: Muridae). *Revista Mexicana de Mastozoología*. 10:14-28.

Medellín, R. 2005. *Marmosa mexicana*, Ratón tlacuache. pp 98-99. En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G. Ceballos y G. Oliva Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.

Monroy, G., A. Ureña y A. Espinosa. 2005. Variación morfométrica de *Peromyscus maniculatus fulvus* y *Reithrodontomys megalotis saturatus* de la Ciudad de México, D.F. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 9:72-84.

Peña, L., Y. Domínguez y B. Hernández. 2005. *Nyctomys sumichrasti*, Rata arborícola. pp 701-702. En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G.

Ceballos y G. Oliva Eds.), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.

Ramírez, J., T. Chávez y G. Oliva. 2005. *Sigmodon hispidus*, Rata algodонера. pp 799-801. En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G. Ceballos y G. Oliva Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana*. 21(1):21-82.

Ramírez, V. 2009. Comparación morfométrica y cariotípica entre poblaciones de *Heteromys desmarestianus* (Rodentia: Heteromyidae) al sureste del estado de Veracruz. Tesis de Maestría. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Ramos, R. 2006. Morfología de roedores endémicos de México: *Xenomys nelsoni* y *Osgoodomys banderanus*. Tesis de Licenciatura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla.

Rogers, D. y D. Schmidly. 1982. Systematics of spiny pocket mice (genus *Heteromys*) of the *desmarestianus* species group from México and Northern Central America. *Journal of Mammalogy*. 63: 375-386.

Romero-Almaraz, M., C. Sánchez Hernández, C. García –Estrada y D. Owen. 2000. Mamíferos pequeños, Manual de Técnicas de Captura, Preparación, Preservación y Estudio. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 151 pp.

Romo, V. 2005. *Oryzomys affaroi*, Ratón. pp 708. En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G. Ceballos y G. Oliva Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.

Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, D. F. 432 pp.

Sánchez, O. y G. Oliva. 2005. *Reithrodontomys fulvescens*, Ratón. pp 780-782. En: Los mamíferos silvestres de México (eds. G. Ceballos y G. Oliva Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México.

Santos-Moreno, J. A. y Y. Hortelano. 1997. La variación en mamíferos: una revisión de los enfoques metodológicos actuales. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie). 70:13-34.

Searfoss, G. 1995. Skulls and bones, a guide to the skeletal structures and behavior of north american mammals. Stackpole books. United States of America. 277 pp.

Solari, S. 2002. Sistemática de *Thylamys* (Mammalia: Didelphimorphia: Marmosidae). Un estudio de las poblaciones asignadas a *Thylamys elegans* en Perú. Tesis profesional de Magíster en Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas. Unidad de Posgrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. 93 pp.

Soto, M. 2004. Los tipos de clima. pp 195-199. En: Los Tuxtles, el paisaje de la sierra (eds. S. Guevara, Laborde J. y Sánchez-Ríos G. Eds.). Instituto de Ecología, A. C.

Spencer, S. y G. Cameron. 1982. *Reithrodontomys fulvescens*. *Mammalian Species*. 174: 1-7.

Tribe, C. 1990. Dental age classes in *Marmosa incana* and other didelphoids. *Journal of Mammalogy*. 71:566-569.

Trujano-Alvarez, A. y Alvarez-Castañeda, S. 2010. *Peromyscus mexicanus* (Rodentia: Cricetidae). *Mammalian Species*. 42(858):111-118.

Vargas, G. 2010. Morfometría funcional del ratón de abazones (*Heteromys desmarestianus*) en ecosistemas tropicales de la región de Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de maestría. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.

Vázquez, G., E. Díaz-Pardo, A. Gutiérrez-Hernández, I. Doadrio y A. De Sostoa. 2004. Los ríos y lagos. pp 201-229. En: Los Tuxtlas, el paisaje de la sierra (eds. S. Guevara, Laborde J. y Sánchez-Ríos G. Eds.). Instituto de Ecología, A. C.

Villa, B. y F. Cervantes. 2003. Los mamíferos de México. Instituto de Biología, UNAM. México D.F. 140 pp. 1 CD.

Villa-Ramírez, B. 1991. El tlacuatzin o ratón tlacuache *Marmosa canescens canescens* (Marsupialia: Didelphidae) en una localidad nueva del estado de Morelos, México. *Anales Instituto de Biología. Serie zoología*. Universidad Nacional Autónoma de México. 62(1): 147-150.

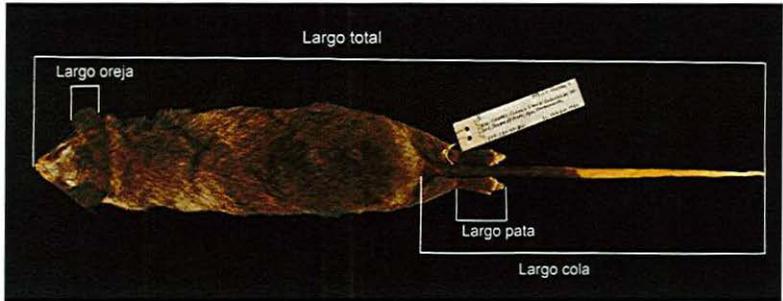
Villegas, V. 2007. Mamíferos pequeños de tres localidades de la Sierra de Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Veracruz.

Wilson, D. y D. Reeder (eds.). 1993. *Mammals species of the World. A taxonomic and Geographic referente*. 2nd Edition. The Smithsonian Institute Press. Washington, D.C.

Williams, S. y J. Ramírez-Pulido. 1984. Morphometric variation in the volcano Mouse, *Peromyscus (Neotomodon) alstoni* (Mammalia: Cricetidae). *Anal. of Carnegie Museum*. 53:163-183.

Zarza, H. y Cruzado, J. 2004. Restos óseos de mamíferos en egagrópilas de *Tyto Alba* al norte del Valle de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 80: 50-52.

Anexo I. Medidas somáticas para mamíferos pequeños de acuerdo a Hall (1981).



LONGITUD TOTAL (LT)	Distancia desde la punta de la nariz a la punta carnosa de la cola vertebral.
LONGITUD DE LA COLA (LC)	Distancia desde la unión proximal entre la cola vertebral y el sacro a la punta carnosa de la cola.
LONGITUD DE LA PATA POSTERIOR (LP)	Distancia desde el talón a la punta de la uña más larga.
LONGITUD DE LA OREJA (LO)	Distancia desde la base del tragus al borde más distal de la parte carnosa de la pinya.
PESO (P)	Masa corporal; se registra en gramos con ayuda de una pesola.

Anexo II. Descripción de las medidas craneales empleadas para el análisis morfométrico de los mamíferos pequeños de Los Tuxtlas, Veracruz (Ramírez, 2009).

LONGITUD MAYOR DEL CRÁNEO (LCR)	Distancia mayor desde la proyección más anterior de los huesos nasales a la porción más posterior del hueso occipital.
LONGITUD DEL ROSTRO (LRO)	Distancia mayor desde la muesca lateral al hueso lacrimal a la proyección más anterior del hueso nasal sobre el mismo lado del cráneo.
ANCHURA NASAL (ANA)	Distancia mayor a través de la proyección más anterior de los huesos nasales.
LONGITUD DE LA HILERA MAXILAR DE DIENTES (LHMX)	Distancia del borde anterior del alveolo del premolar al borde posterior del alveolo del tercer molar.
ALTURA DE LA MANDÍBULA (AMA)	Altura medida desde la superficie más ventral de la mandíbula hasta el punto más alto del proceso coronoide.
LONGITUD DE LA MANDÍBULA (LMA)	Longitud mayor de la mandíbula desde la porción inferior del alveolo de los incisivos al proceso condilar.
LONGITUD DE LA HILERA MANDIBULAR DE DIENTES (LHMD)	Longitud del borde anterior del alveolo del primer molar al borde posterior del tercer molar.
CONSTRICCIÓN INTERORBITAL MÍNIMA (CIN)	Anchura mínima entre los orbitales oculares, a través de la porción maxilar.
ANCHURA ZIGOMÁTICA (AZI)	La mayor distancia entre los márgenes exteriores de los arcos zigomáticos.
PROFUNDIDAD DEL CRÁNEO (PCR)	Distancia desde el límite más dorsal de la caja craneana a la proyección más ventral de las bulas auditivas.
LONGITUD DE LOS FORÁMENES INCISIVOS (LFO)	Longitud mayor de los forámenes del paladar.

Anexo III. Datos de colecta de los ejemplares de museo de los mamíferos estudiados en el presente trabajo: *Heteromys desmarestianus*, *Peromyscus mexicanus* y *P. leucopus*, *Oryzomys couesi*, *O. alfaroi* y *O. melanotis*, *Sigmodon hispidus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Oligoryzomys fulvescens*, *Nyctomys sumichrasti*, *Tylomys nudicaudus* y *Marmosa mexicana* en la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del Instituto de Biología de la UNAM. *Catálogo cronológico.

COLECCIÓN	CATCO*	SEXO	ESPECIE	MEDIDAS SOMÁTICAS	ENTIDAD FEDERATIVA	LOCALIDAD	FECHA	PRESERVACIÓN
CNMA	43567	♀	<i>Heteromys desmarestianus</i>	312-174-38-20=81 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, Mpio. Catemaco, 181m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	29 de octubre del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43547	♂	<i>Heteromys desmarestianus</i>	(271)-(119)-39-20=105 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, Mpio. Catemaco, 181m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	4 de febrero del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43552	♀	<i>Heteromys desmarestianus</i>	305-167-38-21=96 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, Mpio. Catemaco, 181m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	5 de febrero del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43555	♀	<i>Heteromys desmarestianus</i>	306-169-37-21=83 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, Mpio. Catemaco, 181m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	5 de febrero del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43560	♀	<i>Heteromys desmarestianus</i>	283-155-33-18=63 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, Mpio. Catemaco, 181m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	6 de febrero del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43745	♂	<i>Peromyscus mexicanus</i>	240-114-27-22=43 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, Mpio. Catemaco, 181m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	2 de noviembre del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43737	♀	<i>Peromyscus mexicanus</i>	244-129-27-20=49 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, Mpio. Catemaco, 181m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	29 de octubre del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43759	♂	<i>Peromyscus mexicanus</i>	221-120-25-20=39 g	Veracruz	Volcán sn. Martín Tuxtla, 11.75 km N, 2.5 km E sn Andrés Tuxtla, Mpio. San Andrés Tuxtla, 1,440m. 18 33' 21.8" N, 95 11' 32.1" W	20 de marzo del 2004	Piel y esqueleto
CNMA	43751	♂	<i>Peromyscus mexicanus</i>	229-117-27-20=41 g	Veracruz	0.75 km Sw Adolfo López Mateos, mpio. Catemaco, 198m. 18 25' 49.86" N, 94 58' 9" W	20 de diciembre del 2004	Piel y esqueleto
CNMA	43752	♀	<i>Peromyscus mexicanus</i>	250-120-27-22=50 g	Veracruz	0.75 km Sw Adolfo López Mateos, mpio. Catemaco, 198m. 18 25' 49.86" N, 94 58' 9" W	20 de diciembre del 2004	Piel y esqueleto
CNMA	38952	♀	<i>Oryzomys couesi peragnus</i>	240-125-30-15=46 g	Veracruz	Potrero de Balzapote a 4.5 km de la estación de biología Los Tuxtlas. Mpio de Catemaco 100 msnm	24 de febrero de 1994	Piel y esqueleto

COLECCIÓN	CATCO*	SEXO	ESPECIE	MEDIDAS SOMÁTICAS	ENTIDAD FEDERATIVA	LOCALIDAD	FECHA	PRESERVACIÓN
CNMA	38950	♂	<i>Oryzomys couesi peragnus</i>	Sin datos	Veracruz	Potrero de Balzapote a 4.5 km de la estación de biología Los Tuxtles. Mpio de Catemaco 100 msnm	30 de enero de 1994	Sólo esqueleto
CNMA	38963	♂	<i>Oryzomys couesi peragnus</i>	Sin datos	Veracruz	Potrero de Balzapote a 4.5 km de la estación de biología Los Tuxtles. Mpio de Catemaco 100 msnm	13 de junio de 1994	Sólo esqueleto
CNMA	26833	♂	<i>Oryzomys couesi couesi</i>	282-150-32-17=63 g	Veracruz	Est. Biología La Mancha 30 km N 3 km E Cardel Mpio. Actopan 8 m.	11 de febrero de 1989	Piel y esqueleto
CNMA	41026	♀	<i>Oryzomys couesi couesi</i>	Sin datos	Veracruz	8 km Acholal, Mpio. San Juan Evangelista, 44 m. 17°46'42.1" N, 95°07'15.2" W	3 de mayo del 2002	Sólo esqueleto
CNMA	26860	♀	<i>Sigmodon hispidus</i>	Sin datos	Veracruz	Est. Biología La Mancha 30 km N 3 km E Cardel Mpio. Actopan 8 m.	14 de julio de 1988	Sólo esqueleto
CNMA	33369	♂	<i>Sigmodon hispidus</i>	260-105-29-22=90.1 g	Veracruz	Ingenio Tres Valles S.A. Otatitlán	15 de febrero de 1983	Piel y cráneo
CNMA	33393	♀	<i>Sigmodon hispidus</i>	246-94-27-20=72.3 g	Veracruz	Ingenio Tres Valles; Pueblo Nuevo	10 de febrero de 1983	Piel y cráneo
CNMA	33347	♀	<i>Sigmodon hispidus</i>	250-90-30-14=79.9 g	Veracruz	Ingenio San Gabriel, S.A. Ejido Excarolino	19 de marzo de 1983	Piel y cráneo
CNMA	33346	♀	<i>Sigmodon hispidus</i>	230-80-25-13=102.4 g	Veracruz	Ingenio San Gabriel, S.A. Ejido Excarolino	19 de marzo de 1983	Piel y cráneo
CNMA	39000	♀	<i>Sigmodon hispidus</i>	205-83-27-18=54 g	Veracruz	Potrero de Balzapote a 4.5km de la ESBILOTU. Municipio Catemaco 100 msnm	20 de julio de 1994	Piel y esqueleto
CNMA	39001	♀	<i>Sigmodon hispidus</i>	220-90-30-17=68 g	Veracruz	Potrero de Balzapote a 4.5km de la ESBILOTU. Municipio Catemaco 100 msnm	21 de julio de 1994	Piel y esqueleto
CNMA	39002	♀	<i>Sigmodon hispidus</i>	sin datos	Veracruz	Potrero de Balzapote a 4.5km de la ESBILOTU. Municipio Catemaco 100 msnm	26 de octubre de 1994	Sólo esqueleto
CNMA	41041	♀	<i>Sigmodon hispidus</i>	sin datos	Veracruz	8 km N Acholal; municipio San Juan Evangelista, 44m	3 de mayo de 2002	Piel y esqueleto
CNMA	38998	♂	<i>Sigmodon hispidus</i>	224-89-27-18=52 g	Veracruz	Potrero de Balzapote a 4.5km de la ESBILOTU. Municipio Catemaco 100 msnm	20 de julio de 1994	Piel y esqueleto
CNMA	45249	♀	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	164-96-20-15=12 g	Oaxaca	1 km S, 1.37 km E Cosoltepec, municipio Cosoltepec, 1821m	18 de enero de 2007	Piel y esqueleto
CNMA	35314	♀	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	182-100-20-14=13 g	Veracruz	68 km NW Teocelo municipio Ixhuacan 1300m lat 19°24'17" N long 97°00'08" W	18 de octubre	Piel y esqueleto
CNMA	34240	♀	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	195-118-19-17=15 g	Veracruz	3.1 km S (por camino) Puerto del aire 1300m	5 de julio de 1991	Piel y esqueleto
CNMA	41005	♂	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	168-95-20-13=10 g	Hidalgo	5.3 km E Tlanchinol, municipio Tlanchinol 1451m	26 de julio de 2000	Piel y esqueleto
CNMA	31176	♀	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	163-88-19-14= ?	Veracruz	2 millas N Teocelo	15 de marzo de 1983	Piel y esqueleto

COLECCIÓN	CATCO*	SEXO	ESPECIE	MEDIDAS SOMÁTICAS	ENTIDAD FEDERATIVA	LOCALIDAD	FECHA	PRESERVACIÓN
CNMA	11116	♀	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	150-80-18-13=12.8 g	Veracruz	4 km NNE, El Higo, 77 m	4 de diciembre de 1968	Piel y cráneo
CNMA	10864	♀	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	170-100-20-15= ----	Veracruz	3.5 km E. El Higo 78.5 m	26 de junio de 1968	Piel y cráneo
CNMA	10854	♀	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	184-93-17-14=16.6 g	Veracruz	6 km E. El Higo	8 de febrero de 1968	Piel y cráneo
CNMA	11121	♀	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	160-85-19-14=14 g	Veracruz	4 km NNE, El Higo, 77 m	4 de diciembre de 1968	Piel y cráneo
CNMA	11122	♀	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Sin datos	Veracruz	4 km NNE, El Higo, 2 m	4 de diciembre de 1968	Sólo cráneo
CNMA	34237	♀	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	190-105-28-14=11 g	Veracruz	300 m NW Cascadas de Texolo, 1.5 SE Xico Mpio. Xico 1250 m.	11 de noviembre 1991	Piel y esqueleto
CNMA	38976	♀	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	185-102-20-10=13 g	Veracruz	Potrero de Balzapote a 4.5 km de la estación de biología Los Tuxtlas. Mpio de Catemaco	26 de febrero de 1994	Piel y esqueleto
CNMA	38975	♀	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	164-81-21-12=15 g	Veracruz	Potrero de Balzapote a 4.5 km de la estación de biología Los Tuxtlas. Mpio de Catemaco	26 de febrero de 1994	Piel y esqueleto
CNMA	38970	♀	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	186-108-24-13=18 g	Veracruz	Potrero de Balzapote a 4.5 km de la estación de biología Los Tuxtlas. Mpio de Catemaco	27 de enero de 1994	Piel y esqueleto
CNMA	43671	♀	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	190-111-21-14=15 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, Mpio. Catemaco, 181m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	4 de febrero del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	45104	♀	<i>Marmosa mexicana</i>	267-151-20-23=26.3 g	Veracruz	Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Mpio. San Andrés Tuxtla	22 de enero del 2009	Piel y esqueleto
CNMA	45105	♀	<i>Marmosa mexicana</i>	272-167-20-24=27.6 g	Veracruz	Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Mpio. San Andrés Tuxtla	22 de enero del 2009	Piel y esqueleto
CNMA	45106	♀	<i>Marmosa mexicana</i>	256-150-20-21=26.6 g	Veracruz	Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Mpio. San Andrés Tuxtla	23 de enero del 2009	Piel y esqueleto
CNMA	45107	♀	<i>Marmosa mexicana</i>	285-164-22-19=32.7 g	Veracruz	Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Mpio. San Andrés Tuxtla	24 de enero del 2009	Piel y esqueleto
CNMA	45108	♀	<i>Marmosa mexicana</i>	314-177-24-25=59.7 g	Veracruz	Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Mpio. San Andrés Tuxtla	23 de marzo del 2009	Piel y esqueleto
CNMA	34232	♀	<i>Oryzomys affaroi</i>	245-131-26-19=32 g	Veracruz	3.1 km S (por carretera) Zongolica, municipio Zongolica, 1850 m.	4 de julio de 1991	Piel y esqueleto
CNMA	34221	♀	<i>Oryzomys affaroi</i>	230-119-26-17=28 g	Veracruz	18 km. NW Teocelo, municipio Ixacañ, 1 300 m.	13 de noviembre de 1991	Piel y esqueleto
CNMA	34223	♀	<i>Oryzomys affaroi</i>	227-119-27-17=26 g	Veracruz	18 km. NW Teocelo, municipio Ixacañ, 1 300 m.	12 de noviembre de 1991	Piel y esqueleto
CNMA	35288	♀	<i>Oryzomys affaroi</i>	228-115-26-17=33 g	Veracruz	5 km W Naolinco municipio Naolinco, 1650 m.	19 de noviembre de 1993	Piel y esqueleto
CNMA	34233	♀	<i>Oryzomys affaroi</i>	230-126-27-17=24 g	Veracruz	14 km SE (por carretera) Zongolica, municipio Zongolica, 1 850 m.	4 de julio de 1991	Piel y esqueleto

COLECCIÓN	CATCO*	SEXO	ESPECIE	MEDIDAS SOMÁTICAS	ENTIDAD FEDERATIVA	LOCALIDAD	FECHA	PRESERVACIÓN
CNMA	43684	♀	<i>Oryzomys melanotis</i>	209-107-26-18=30 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, municipio Catemaco, 181 m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	5 de febrero del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43686	♀	<i>Oryzomys melanotis</i>	184-94-25-18=23 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, municipio Catemaco, 181 m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	5 de febrero del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43687	♀	<i>Oryzomys melanotis</i>	195-103-26-17=32 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, municipio Catemaco, 181 m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	7 de febrero del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43682	♀	<i>Oryzomys melanotis</i>	217-117-29-?=37 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, municipio Catemaco, 181 m. 18 26' 17.3" N, 94 57' 54.9" W	4 de febrero del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	43694	♀	<i>Oryzomys melanotis</i>	267-148-30-19=55 g	Veracruz	Volcán san Martín Pajapan, 9 km N, 4.3 km E Tatahuicapan, municipio Tatahuicapan de Juárez, 478 m. 18 19' 27.7" N, 94 43' 17.5" W	14 de julio del 2005	Piel y esqueleto
CNMA	10876	♂	<i>Peromyscus leucopus</i>	154-74-21-15=23.5g	Veracruz	El higo 1.5 km E. 78.5 m	25 de febrero de 1968	Piel y cráneo
CNMA	10884	♂	<i>Peromyscus leucopus</i>	160-75-21-15=?	Veracruz	El Higo N 2.5 km 78.5 m	22 de junio de 1968	Piel y cráneo
CNMA	11144	♀	<i>Peromyscus leucopus</i>	163-70-20-16=25.8 g	Veracruz	5 km W El Higo, 78 m	5 de diciembre de 1968	Piel y cráneo
CNMA	11150	♂	<i>Peromyscus leucopus</i>	160-63-21-16=27.3 g	Veracruz	4 km NNE El Higo, 78 m	3 de diciembre de 1968	Piel y cráneo
CNMA	10870	♂	<i>Peromyscus leucopus</i>	150-72-20-16=22.3 g	Veracruz	El Higo 6 km E 78.5 m	8 de febrero de 1968	Piel y cráneo
CNMA	31730	♀	<i>Peromyscus leucopus</i>	187-87-22-18=27 g	Quintana Roo	1.5 km N Cedral, Isla Cozumel	19 de junio de 1990	Piel y esqueleto
CNMA	31732	♀	<i>Peromyscus leucopus</i>	192-87-22-18=29 g	Quintana Roo	1.5 km N Cedral, Isla Cozumel	19 de junio de 1990	Piel y esqueleto
CNMA	40998	♂	<i>Peromyscus leucopus</i>	154-75-19-17=21 g	Hidalgo	5.3 km E Tlanchinol, municipio Tlanchinol 1451m	26 de julio de 2000	Piel y esqueleto
CNMA	41002	♂	<i>Peromyscus leucopus</i>	159-75-22-17=19 g	Hidalgo	5.3 km E Tlanchinol, municipio Tlanchinol 1451m	26 de julio de 2000	Piel y esqueleto
CNMA	41004	♀	<i>Peromyscus leucopus</i>	178-84-22-16=21 g	Hidalgo	5.3 km E Tlanchinol, municipio Tlanchinol 1451m	26 de julio de 2000	Piel y esqueleto
CNMA	7715	♂	<i>Tylomys nudicaudus</i>	440-226-38-28.5 g	Veracruz	2 km W Suchilapa, Veracruz	7 de mayo de 1962	Piel y cráneo
CNMA	24482	♀	<i>Tylomys nudicaudus</i>	549-282-44-31=?	Chiapas	Municipio Ocozocualla, estación SEDUE. Bosque el Ocote	31 de octubre de 1986	Piel y esqueleto
CNMA	24483	♀	<i>Tylomys nudicaudus</i>	542-282-44-31=?	Chiapas	Municipio Ocozocualla, estación SEDUE. Bosque el Ocote	31 de octubre de 1986	Piel y esqueleto
CNMA	7180	♀	<i>Tylomys nudicaudus</i>	sin medidas	Chiapas	Río Pichucalco	10 de enero de 1962	Sólo esqueleto
	tuxtlas	♀	<i>Tylomys nudicaudus</i>		Veracruz	sendero vigia 5: 600 m estación Biología Tropical Los Tuxtlas	22 de enero del 2009	Piel y esqueleto
CNMA	43663	♀	<i>Nyctomys sumichrasti</i>	235-121-21-18=41 g	Veracruz	Adolfo López Mateos, municipio Catemaco, 181m	3 de noviembre de 2005	Piel y esqueleto
CNMA	36580	♂	<i>Nyctomys sumichrasti</i>	232-150-25-19=43 g	Veracruz	Los Tuxtlas 200m S Estación Biológica	9 de noviembre de 2003	Piel y esqueleto

COLECCIÓN	CATCO*	SEXO	ESPECIE	MEDIDAS SOMÁTICAS	ENTIDAD FEDERATIVA	LOCALIDAD	FECHA	PRESERVACIÓN
CNMA	29532	♀	<i>Nyctomys sumichrasti</i>	258-131-24-20=41 g	Oaxaca	11 km SW La Esperanza, camino lodoso hacia san Isidro, municipio Santiago Comaltepec 2000m	10 de septiembre de 1990	Piel y esqueleto
CNMA	29533	♀	<i>Nyctomys sumichrasti</i>	245-125-25-17=40 g	Oaxaca	11 km SW La Esperanza, camino lodoso hacia san Isidro, municipio Santiago Comaltepec 2000m	10 de septiembre de 1990	Piel y esqueleto
CNMA	29530	♀	<i>Nyctomys sumichrasti</i>	249-121-23-17=39 g	Oaxaca	11 km SW La Esperanza, camino lodoso hacia san Isidro, municipio Santiago Comaltepec 2000m	12 de noviembre de 1989	Piel y esqueleto

Anexo IV. Máxima, mínima, media, desviación estándar y coeficiente de variación de *Heteromys desmarestianus*, *Peromyscus mexicanus* y *P. leucopus*, *Oryzomys couesi*, *O. alfaroi* y *O. melanotis*, *Sigmodon hispidus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Oligoryzomys fulvescens*, *Nyctomys sumichrasti*, *Tylomys nudicaudus* y *Marmosa mexicana* de la Colección Nacional de Mamíferos del IBUNAM. Las medidas se presentan en milímetros (mm).

<i>Heteromys desmarestianus</i>						MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
LRO	15.20	15.52	15.41	14.86	15.50	15.52	14.86	15.30	0.28	1.80
ANA	4.49	5.63	4.73	4.89	5.12	5.63	4.49	4.97	0.43	8.72
CIN	9.64	10.55	9.77	10.09	9.76	10.55	9.64	9.96	0.37	3.70
AZI	17.52	18.58	17.47	18.64	17.04	18.64	17.04	17.85	0.72	4.03
LCR	38.32	38.77	37.82	37.33	36.39	38.77	36.39	37.73	0.92	2.44
LHMX	4.98	5.41	5.43	5.29	5.58	5.58	4.98	5.34	0.23	4.22
LFO	2.48	2.42	2.57	1.61	2.08	2.57	1.61	2.23	0.39	17.65
PCR	9.87	10.54	10.39	10.09	10.07	10.54	9.87	10.19	0.27	2.64
LHMD	4.44	4.78	4.78	4.86	4.40	4.86	4.40	4.65	0.21	4.62
LMA	16.29	16.68	15.61	15.73	15.24	16.68	15.24	15.91	0.57	3.60
AMA	6.54	7.41	6.40	5.63	6.33	7.41	5.63	6.46	0.64	9.84
LTRM	28.31	30.52	28.21	28.53	25.84	30.52	25.84	28.28	1.66	5.87
ACOL	4.65	4.58	4.69	4.57	4.15	4.69	4.15	4.53	0.22	4.79
ACA	2.72	2.66	2.62	2.61	2.31	2.72	2.31	2.58	0.16	6.16
LCME	32.34	35.03	31.43	32.54	28.70	35.03	28.70	32.01	2.28	7.12
LTIF	19.12	21.00	18.52	18.75	18.36	21.00	18.36	19.15	1.07	5.60
LHU	20.00	20.72	19.50	19.49	18.73	20.72	18.73	19.69	0.73	3.73
AMMU	3.00	3.07	3.08	2.96	2.71	3.08	2.71	2.96	0.15	5.08
AEP	4.89	4.70	4.41	4.66	4.44	4.89	4.41	4.62	0.20	4.29
LRA	19.23	20.34	18.79	18.40	17.39	20.34	17.39	18.83	1.08	5.76
AUR	1.87	1.95	1.80	1.68	1.78	1.95	1.68	1.82	0.10	5.57
LUL	23.97	25.14	23.20	22.88	21.50	25.14	21.50	23.34	1.35	5.77
AES	14.32	15.52	14.16	14.91	14.64	15.52	14.16	14.71	0.54	3.65
LES	16.55	17.68	16.57	17.16	13.11	17.68	13.11	16.21	1.80	11.08
AISP	10.28	11.11	10.17	9.85	8.83	11.11	8.83	10.05	0.82	8.21
APU	6.61	6.58	6.35	6.32	5.45	6.61	5.45	6.26	0.47	7.54

LCO	31.06	32.31	29.45	30.39	27.12	32.31	27.12	30.07	1.95	6.48
LFO	8.41	8.31	8.04	8.10	7.93	8.41	7.93	8.16	0.20	2.42

<i>Sigmodon hispidus</i>											
	26860	33369	33393	33347	33346	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.	
LRO	12.66	12.60	12.52	12.00	12.95	12.95	12.00	12.55	0.35	2.76	
ANA	5.75	5.54	5.46	5.25	5.42	5.75	5.25	5.48	0.18	3.33	
CIN	5.01	5.15	5.06	4.80	4.88	5.15	4.80	4.98	0.14	2.81	
AZI	19.62	17.95	18.12	18.31	19.09	19.62	17.95	18.62	0.71	3.81	
LCR	34.30	32.95	32.95	33.06	33.90	34.30	32.95	33.43	0.63	1.88	
LHMX	6.22	6.26	6.36	6.12	6.28	6.36	6.12	6.25	0.09	1.41	
LFI	8.26	7.47	7.54	7.49	7.30	8.26	7.30	7.61	0.37	4.90	
PCR	11.23	10.83	10.81	10.32	11.08	11.23	10.32	10.85	0.35	3.19	
LHMD	6.42	6.25	6.12	6.52	6.74	6.74	6.12	6.41	0.24	3.75	
LMA	18.86	16.92	16.78	16.59	17.73	18.86	16.59	17.38	0.94	5.39	
AMA	9.97	9.63	8.60	9.44	9.65	9.97	8.60	9.46	0.52	5.46	
	39000	39001	39002	41041	38998						
LTRM	22.24	24.02	26.11	24.5	22.83	26.11	22.24	23.94	1.51	6.3	
ACOL	4.27	4.17	4.02	4.13	4.26	4.27	4.02	4.17	0.10	2.39	
ACA	2.27	2.47	2.52	2.35	2.38	2.52	2.27	2.39	0.09	3.76	
LCME	23.28	-----	-----	25.29	23.32	25.29	23.28	23.96	1.14	4.75	
LTIF	14.38	16.78	18.28	16.68	15.41	18.28	14.38	16.3	1.48	9.07	
LHU	16	17.23	18.75	17.45	16.4	18.75	16	17.16	1.06	6.17	
AMMU	2.88	3.3	3.25	3	2.89	3.3	2.88	3.06	0.19	6.2	
AEP	3.62	4.04	4.04	3.94	3.99	4.04	3.62	3.92	0.17	4.33	
LRA	14.48	15.69	14.99	15.9	15.07	15.9	14.48	15.22	0.57	3.74	
AUR	1.39	1.29	1.66	1.56	1.43	1.66	1.29	1.46	0.14	9.58	
LUL	17.81	19.7	19.22	19.8	19.07	19.8	17.81	19.12	0.79	4.13	
AES	9.24	11	12.14	8.9	9.76	12.14	8.9	10.2	1.34	13.13	
LES	12.68	14.26	15.79	14.15	13.57	15.79	12.68	14.09	1.13	8.01	
AISP	9.05	10.22	11.7	11.05	10.04	11.7	9.05	10.41	1.01	9.7	
APU	4.19	4.9	5.48	5.16	4.6	5.48	4.19	4.86	0.49	10.08	
LCO	26.51	27.01	29.5	27.74	25.3	29.5	25.3	27.21	1.55	5.69	
LFO	7.75	7.7	9.33	8.4	6.88	9.33	6.88	8.01	0.91	11.36	

<i>Peromyscus leucopus</i>	10876	10884	11144	11150	10870	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
LRO	10.10	10.04	10.00	9.99	10.03	10.10	9.99	10.03	0.04	0.43
ANA	3.08	2.70	2.86	3.07	3.08	3.08	2.70	2.96	0.17	5.82
CIN	4.00	4.05	3.95	3.91	4.30	4.30	3.91	4.04	0.15	3.80
AZI	13.05	12.30	13.07	13.09	12.53	13.09	12.30	12.81	0.37	2.87
LCR	25.90	26.41	25.78	25.80	25.22	26.41	25.22	25.82	0.42	1.64
LHMx	3.19	3.46	3.62	3.32	3.33	3.62	3.19	3.38	0.16	4.81
LFI	5.12	5.06	5.10	5.05	5.14	5.14	5.05	5.09	0.04	0.76
PCR	8.73	8.60	8.55	8.89	8.50	8.89	8.50	8.65	0.16	1.82
LHMD	3.40	3.42	3.63	3.56	3.40	3.63	3.40	3.48	0.11	3.06
LMA	10.06	10.70	11.27	10.80	10.82	11.27	10.06	10.73	0.43	4.05
AMA	5.85	5.57	5.88	5.89	5.90	5.90	5.57	5.82	0.14	2.40
	31730	31732	40998	41002	41004					
LTRM	17.83	18.75	17.01	17.56	18.25	18.75	17.01	17.88	0.66	3.69
ACOL	3.16	2.97	2.88	3.12	2.88	3.16	2.88	3	0.13	4.33
ACA	1.7	1.69	1.71	1.72	1.75	1.75	1.69	1.71	0.02	1.16
LCME	21.3	22.39	20.55	20.7	21.5	22.39	20.55	21.28	0.73	3.43
LTIF	12.36	13.49	12.16	12.3	12.96	13.49	12.16	12.65	0.55	4.34
LHU	13.76	14.07	13.44	13.9	14.09	14.09	13.44	13.85	0.26	1.87
AMMU	2.42	2.48	2.46	2.33	2.4	2.48	2.33	2.41	0.05	2.07
AEP	3.23	3.29	3.07	2.9	3	3.29	2.9	3.09	0.16	5.17
LRA	13.53	13.75	12.89	12.5	13.78	13.78	12.5	13.29	0.56	4.21
AUR	1.24	1.2	1.1	1.09	1.16	1.24	1.09	1.15	0.06	5.21
LUL	16.38	16.86	15.03	15.08	16.69	16.86	15.03	16	0.88	5.5
AES	7.96	7.91	6.86	6.82	7.67	7.96	6.82	7.44	0.56	7.52
LES	11.27	11.66	10.11	10.7	11.04	11.66	10.11	10.95	0.58	5.29
AISP	7.31	7.28	6.6	6.47	6.74	7.31	6.47	6.88	0.39	5.66
APU	3.02	3.14	2.73	3.08	3.14	3.14	2.73	3.02	0.17	5.62
LCO	20.85	22.4	17.76	19.05	20.22	22.4	17.76	20.05	1.76	8.77
LFO	5.99	6.2	4.9	4.88	6.21	6.21	4.88	5.63	0.68	12.07

<i>Nyctomis sumichrasti</i>						MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
	43663	36580	29532	29533	29530					
LRO	8.77	10.30	9.79	9.51	9.69	10.30	8.77	9.61	0.55	5.77
ANA	3.16	3.42	3.70	3.30	3.30	3.70	3.16	3.38	0.20	6.02
CIN	5.27	5.56	5.78	5.56	5.33	5.78	5.27	5.50	0.20	3.72
AZI	16.14	16.45	17.80	16.80	16.85	17.80	16.14	16.81	0.62	3.72
LCR	28.94	28.72	32.26	30.57	29.70	32.26	28.72	30.04	1.44	4.79
LHMX	4.74	4.81	5.08	5.10	4.96	5.10	4.74	4.94	0.16	3.24
LFO	5.30	5.02	5.95	5.94	5.24	5.95	5.02	5.49	0.43	7.80
PCR	9.78	10.61	10.51	9.89	10.09	10.61	9.78	10.18	0.37	3.63
LHMD	4.86	5.03	5.22	5.26	5.00	5.26	4.86	5.07	0.17	3.26
LMA	12.85	12.77	14.18	13.72	13.24	14.18	12.77	13.35	0.60	4.47
AMA	7.58	8.10	8.44	8.24	8.49	8.49	7.58	8.17	0.37	4.47
LTRM	20.63	20.22	21.57	20.00	21.42	21.57	20.00	20.77	0.70	3.39
ACOL	3.87	3.96	4.21	4.21	4.27	4.27	3.87	4.10	0.18	4.32
ACA	2.24	2.32	2.49	2.52	2.55	2.55	2.24	2.42	0.14	5.62
LCME	22.10	22.70	24.10	-----	-----	24.10	22.10	22.97	1.03	4.47
LTIF	14.01	15.00	16.06	-----	-----	16.06	14.01	15.02	1.03	6.82
LHU	15.72	15.85	16.82	15.34	-----	16.82	15.34	15.93	0.63	3.95
AMMU	3.06	2.88	3.13	3.03	-----	3.13	2.88	3.03	0.11	3.48
AEP	4.32	4.54	4.58	4.55	-----	4.58	4.32	4.50	0.12	2.66
LRA	15.25	-----	17.63	-----	-----	17.63	15.25	16.44	1.68	10.24
AUR	1.70	-----	1.77	-----	-----	1.77	1.70	1.74	0.05	2.85
LUL	18.78	-----	21.41	-----	-----	21.41	18.78	20.10	1.86	9.25
AES	7.99	8.30	8.43	9.53	9.24	9.53	7.99	8.70	0.66	7.53
LES	10.99	11.42	12.65	11.32	12.35	12.65	10.99	11.75	0.71	6.08
AISP	8.29	-----	9.19	8.30	9.00	9.19	8.29	8.70	0.47	5.39
APU	3.34	-----	3.55	3.07	3.34	3.55	3.07	3.33	0.20	5.92
LCO	21.80	-----	23.60	21.52	23.05	23.60	21.52	22.49	0.99	4.42
LFO	6.15	-----	6.96	6.03	6.30	6.96	6.03	6.36	0.41	6.52

<i>Tylomis nudicaudus</i>	7715	24482	24483	7180	tuxtlas	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
LRO	19.42	20.15	19.54	19.34	18.5	20.15	18.50	19.39	0.59	3.05
ANA	4.85	5.65	5.72	5.87	5.39	5.87	4.85	5.50	0.40	7.29
CIN	9.22	9.03	9.07	10.2	9.47	10.20	9.03	9.40	0.48	5.11
AZI	28.47	27.36	27.58	27.71	26.25	28.47	26.25	27.47	0.80	2.92
LCR	56	56.5	55.74	54.36	53.67	56.50	53.67	55.25	1.19	2.15
LHMX	9.2	9.63	9.5	8.82	8.9	9.63	8.82	9.21	0.36	3.87
LFI	9.97	10.29	9.89	9.4	9.56	10.29	9.40	9.82	0.35	3.57
PCR	13.52	14.15	13.54	13.51	12.56	14.15	12.56	13.46	0.57	4.23
LHMD	8.69	10.09	9.92	9.35	9.17	10.09	8.69	9.44	0.57	6.03
LMA	23.8	26.28	25.67	24.37	24.54	26.28	23.80	24.93	1.01	4.07
AMA	14.52	15.77	15.35	15.89	14.44	15.89	14.44	15.19	0.68	4.49
LTRM	-----	46.42	43.25	43.80	40.76	46.42	40.76	43.56	2.32	5.33
ACOL	-----	7.94	7.45	6.79	7.36	7.94	6.79	7.39	0.47	6.38
ACA	-----	4.90	4.75	4.24	4.60	4.90	4.24	4.62	0.28	6.12
LCME	-----	-----	-----	-----	41.60	41.60	41.60	41.60	-----	-----
LTIF	-----	-----	-----	-----	26.45	26.45	26.45	26.45	-----	-----
LHU	-----	34.68	32.93	33.09	31.87	34.68	31.87	33.14	1.16	3.50
AMMU	-----	6.32	6.26	6.13	6.07	6.32	6.07	6.20	0.12	1.86
AEP	-----	8.03	7.00	7.34	8.06	8.06	7.00	7.61	0.52	6.89
LRA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AUR	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LUL	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
AES	-----	18.35	17.40	16.69	16.32	18.35	16.32	17.19	0.89	5.20
LES	-----	24.17	22.29	24.59	22.95	24.59	22.29	23.50	1.07	4.53
AISP	-----	18.08	18.05	17.52	15.83	18.08	15.83	17.37	1.06	6.09
APU	-----	7.68	7.22	7.92	6.66	7.92	6.66	7.37	0.56	7.54
LCO	-----	48.24	44.59	45.94	44.15	48.24	44.15	45.73	1.84	4.02
LFO	-----	14.72	13.68	12.67	12.60	14.72	12.60	13.42	1.00	7.44

<i>Peromyscus mexicanus</i>	43745	43737	43759	43751	43752	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
LRO	13.33	13.49	12.90	13.10	13.43	13.49	12.90	13.25	0.25	1.85
ANA	3.70	3.68	3.54	3.40	3.43	3.70	3.40	3.55	0.14	3.89
CIN	5.27	5.05	5.02	4.96	5.16	5.27	4.96	5.09	0.12	2.42
AZI	15.31	16.11	15.46	15.73	16.21	16.21	15.31	15.76	0.39	2.49
LCR	33.10	33.30	32.26	31.90	33.76	33.76	31.90	32.86	0.77	2.33
LHMX	4.83	4.86	4.88	4.86	4.96	4.96	4.83	4.88	0.05	1.01
LFI	6.83	7.08	6.50	6.64	6.70	7.08	6.50	6.75	0.22	3.25
PCR	9.91	9.67	10.35	9.93	10.17	10.35	9.67	10.01	0.26	2.61
LHMD	4.75	4.86	4.87	4.91	5.04	5.04	4.75	4.89	0.10	2.14
LMA	13.62	13.98	13.20	13.82	14.36	14.36	13.20	13.80	0.43	3.11
AMA	7.84	7.24	7.10	6.42	7.15	7.84	6.42	7.15	0.50	7.06
LTRM	23.07	22.90	21.54	22.39	23.61	23.61	21.54	22.70	0.78	3.45
ACOL	3.82	3.77	3.79	3.76	4.15	4.15	3.76	3.86	0.16	4.27
ACA	2.09	2.00	2.19	2.05	2.18	2.19	2.00	2.10	0.08	3.91
LCME	28.24	27.63	26.32	27.95	28.56	28.56	26.32	27.74	0.87	3.12
LTIF	15.95	15.86	15.24	16.28	17.30	17.30	15.24	16.13	0.76	4.69
LHU	17.70	17.32	16.31	16.54	17.45	17.70	16.31	17.06	0.60	3.54
AMMU	2.71	2.93	2.82	2.68	2.89	2.93	2.68	2.81	0.11	3.89
AEP	3.99	3.75	3.89	4.22	4.02	4.22	3.75	3.97	0.17	4.36
LRA	17.41	17.40	17.20	16.92	17.34	17.41	16.92	17.25	0.20	1.19
AUR	1.69	1.53	1.50	1.57	1.76	1.76	1.50	1.61	0.11	6.87
LUL	21.16	21.19	21.02	20.77	21.09	21.19	20.77	21.05	0.17	0.80
AES	10.19	10.42	7.67	9.63	10.62	10.62	7.67	9.71	1.20	12.33
LES	13.55	13.62	11.30	13.05	13.64	13.64	11.30	13.03	1.00	7.66
AISP	9.31	9.23	8.58	8.30	8.23	9.31	8.23	8.73	0.51	5.85
APU	3.99	3.67	3.38	3.99	3.66	3.99	3.38	3.74	0.26	6.90
LCO	25.50	26.19	23.49	24.32	26.50	26.50	23.49	25.20	1.27	5.04
LFO	7.81	7.92	7.26	6.62	7.97	7.97	6.62	7.52	0.58	7.66

<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	11116	10864	11121	11122	10854	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
LRO	8.63	8.45	8.86	8.60	8.55	8.86	8.45	8.62	0.15	1.76
ANA	3.08	3.06	2.90	3.13	3.13	3.13	2.90	3.06	0.09	3.09
CIN	3.22	3.25	3.30	3.34	3.26	3.34	3.22	3.27	0.05	1.43
AZI	10.87	10.70	10.79	10.98	10.99	10.99	10.70	10.87	0.12	1.14
LCR	21.57	22.44	21.93	22.58	22.46	22.58	21.57	22.20	0.43	1.94
LHMx	3.19	3.44	3.27	3.33	3.21	3.44	3.19	3.29	0.10	3.07
LFI	4.39	4.68	4.73	4.49	4.80	4.80	4.39	4.62	0.17	3.72
PCR	7.79	8.21	8.10	8.27	8.01	8.27	7.79	8.08	0.19	2.34
LHMD	2.96	3.29	3.23	3.30	2.97	3.30	2.96	3.15	0.17	5.43
LMA	9.05	9.23	9.17	9.34	9.50	9.50	9.05	9.26	0.17	1.85
AMA	4.80	5.08	4.98	5.11	4.94	5.11	4.80	4.98	0.12	2.48
	45249	35314	41005	34240	31176					
LTRM	14.69	14.27	13.78	13.8	13.57	14.69	13.57	14.02	0.45	2.85
ACOL	2.35	2.36	2.1	2.44	2.08	2.44	2.08	2.26	0.16	7.07
ACA	1.22	1.25	1.14	1.31	1.26	1.31	1.14	1.23	0.06	4.87
LCME	19.03	-----	18.23	-----	-----	19.03	18.23	18.63	0.56	3
LTIF	10.3	10.54	10.32	8.9	8.7	10.54	8.7	9.75	0.87	8.92
LHU	10.35	10.27	10.44	10.56	9.84	10.56	9.84	10.29	0.27	2.62
AMMU	1.94	2	1.82	2	1.96	2	1.82	1.94	0.07	3.6
AEP	1.97	2.4	2.3	2.53	2.43	2.53	1.97	2.32	0.21	9.05
LRA	11.44	9.57	10.08	-----	-----	11.44	9.57	10.36	0.96	9.26
AUR	1.1	1.06	0.98	0.97	0.95	1.1	0.95	1.01	0.06	5.94
LUL	13.65	-----	-----	-----	-----	13.65	13.65	13.65	-----	-----
AES	5.59	5.5	5.29	5.72	5.29	5.72	5.29	5.47	0.18	3.29
LES	9.18	8.15	8.44	8.92	8.07	9.18	8.07	8.55	0.48	5.61
AISP	6.1	6.22	5.02	6.26	5.24	6.26	5.02	5.76	0.59	10.24
APU	2.15	2.14	2.19	1.94	2.19	2.19	1.94	2.12	0.10	4.71
LCO	17.8	17.2	15	17.33	15.46	17.8	15	16.55	1.24	7.49
LFO	5.93	5.62	4.34	5.58	5.08	5.93	4.34	5.31	0.62	11.67

<i>Oryzomys couesi</i>										
	38952	38950	38963	26833	41026	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
LRO	10.56	12.94	11.26	12.45	12.21	12.94	10.56	11.88	0.96	8.08
ANA	4.46	4.85	4.60	5.07	4.62	5.07	4.46	4.72	0.24	5.10
CIN	4.79	5.16	4.82	4.76	4.78	5.16	4.76	4.86	0.17	3.46
AZI	15.80	17.71	17.37	16.93	17.02	17.71	15.80	16.97	0.72	4.25
LCR	29.64	33.33	31.60	33.16	32.28	33.33	29.64	32.00	1.49	4.67
LHMX	4.27	4.47	4.46	4.95	4.51	4.95	4.27	4.53	0.25	5.55
LFI	6.28	6.90	6.81	6.80	6.55	6.90	6.28	6.67	0.25	3.79
PCR	9.63	9.60	9.68	10.02	9.95	10.02	9.60	9.78	0.19	1.99
LHMD	4.44	4.54	4.62	4.96	4.52	4.96	4.44	4.62	0.20	4.39
LMA	13.71	15.15	14.59	14.84	14.84	15.15	13.71	14.63	0.55	3.76
AMA	6.74	7.32	7.42	7.80	7.42	7.80	6.74	7.34	0.38	5.21
LTRM	21.52	25.84	25.95	26.02	26.04	26.04	21.52	25.07	1.99	7.93
ACOL	3.89	4.34	4.09	4.09	4.01	4.34	3.89	4.08	0.16	4.04
ACA	2.21	2.44	2.23	2.41	2.28	2.44	2.21	2.31	0.11	4.54
LCME	25.10	29.14	28.51	28.85	29.43	29.43	25.10	28.21	1.77	6.27
LTIF	15.48	18.38	17.61	18.50	18.97	18.97	15.48	17.79	1.38	7.76
LHU	14.97	18.36	17.58	17.93	18.69	18.69	14.97	17.51	1.48	8.45
AMMU	3.20	3.94	3.57	3.46	3.60	3.94	3.20	3.55	0.27	7.52
AEP	3.72	4.11	4.33	4.15	4.39	4.39	3.72	4.14	0.26	6.34
LRA	10.57	16.93	16.41	16.86	16.46	16.93	10.57	15.45	2.74	17.71
AUR	1.70	1.87	1.83	1.70	1.67	1.87	1.67	1.75	0.09	5.11
LUL	14.17	20.93	20.57	20.88	20.65	20.93	14.17	19.44	2.95	15.17
AES	9.24	9.64	11.58	10.48	11.04	11.58	9.24	10.40	0.97	9.29
LES	12.58	15.18	14.23	13.99	15.18	15.18	12.58	14.23	1.07	7.52
AISP	9.52	11.34	12.19	11.57	11.82	12.19	9.52	11.29	1.04	9.19
APU	4.82	6.06	6.07	5.98	6.25	6.25	4.82	5.84	0.58	9.88
LCO	26.60	30.05	29.61	29.02	29.23	30.05	26.60	28.90	1.35	4.65
LFO	8.80	8.72	8.74	9.26	8.92	9.26	8.72	8.89	0.22	2.50

<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	34237	38976	38975	38970	43671	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
LRO	7.32	7.28	7.38	7.55	8.02	8.02	7.28	7.51	0.30	4.04
ANA	2.77	2.77	2.79	3.00	3.05	3.05	2.77	2.88	0.14	4.78
CIN	3.24	3.38	3.58	3.59	3.38	3.59	3.24	3.43	0.15	4.35
AZI	11.25	10.92	11.30	12.12	11.20	12.12	10.92	11.36	0.45	3.97
LCR	22.07	21.52	21.61	22.60	22.26	22.60	21.52	22.01	0.45	2.05
LHMX	2.90	3.00	2.90	2.99	3.07	3.07	2.90	2.97	0.07	2.44
LFI	3.85	3.60	3.93	4.10	3.99	4.10	3.60	3.89	0.19	4.83
PCR	7.54	7.60	7.48	7.88	7.45	7.88	7.45	7.59	0.17	2.27
LHMD	3.00	2.98	3.11	3.04	2.83	3.11	2.83	2.99	0.10	3.45
LMA	9.54	8.70	9.42	9.49	9.59	9.59	8.70	9.35	0.37	3.93
AMA	4.58	4.50	4.61	5.17	4.87	5.17	4.50	4.75	0.27	5.79
LTRM	15.60	15.33	15.49	16.50	16.17	16.50	15.33	15.82	0.50	3.13
ACOL	2.55	2.38	2.42	2.71	2.45	2.71	2.38	2.50	0.13	5.28
ACA	1.29	1.31	1.33	1.43	1.34	1.43	1.29	1.34	0.05	4.02
LCME	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LTIF	-----	10.70	11.21	12.59	12.09	12.59	10.70	11.65	0.85	7.31
LHU	10.51	9.98	10.52	11.03	10.91	11.03	9.98	10.59	0.41	3.89
AMMU	2.22	1.91	2.16	2.13	2.36	2.36	1.91	2.16	0.16	7.58
AEP	2.05	2.30	2.40	2.51	2.50	2.51	2.05	2.35	0.19	8.04
LRA	10.00	7.43	6.76	8.24	10.68	10.68	6.76	8.62	1.67	19.38
AUR	1.17	0.96	0.96	1.15	1.06	1.17	0.96	1.06	0.10	9.46
LUL	12.22	9.51	8.90	10.69	13.00	13.00	8.90	10.86	1.74	16.02
AES	6.43	-----	6.11	5.91	6.15	6.43	5.91	6.15	0.21	3.48
LES	8.85	-----	8.94	8.97	9.38	9.38	8.85	9.04	0.24	2.61
AISP	6.47	5.67	6.24	6.18	6.00	6.47	5.67	6.11	0.30	4.89
APU	2.97	2.75	3.12	3.48	2.81	3.48	2.75	3.03	0.29	9.65
LCO	17.38	16.61	16.73	16.95	17.43	17.43	16.61	17.02	0.37	2.19
LFO	5.77	5.37	4.91	5.61	5.38	5.77	4.91	5.41	0.32	6.01

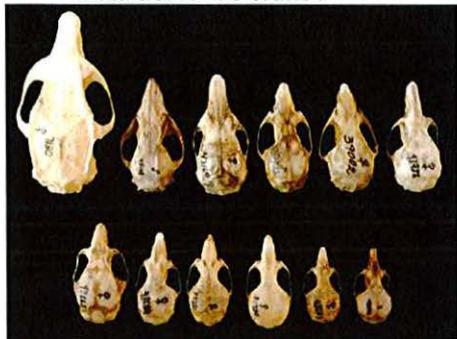
<i>Oryzomys melanotis</i>	43684	43686	43687	43682	43694	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
LRO	10.90	11.19	11.04	11.30	11.05	11.30	10.90	11.10	0.15	1.38
ANA	2.84	2.72	2.83	3.20	3.35	3.35	2.72	2.99	0.27	9.08
CIN	4.86	4.77	5.05	4.74	4.98	5.05	4.74	4.88	0.13	2.73
AZI	13.68	12.99	13.57	14.61	15.25	15.25	12.99	14.02	0.90	6.42
LCR	27.00	26.45	26.48	29.33	31.54	31.54	26.45	28.16	2.23	7.92
LHMX	3.55	3.68	3.70	4.26	4.49	4.49	3.55	3.94	0.41	10.49
LFI	4.94	4.62	4.50	5.45	5.72	5.72	4.50	5.05	0.53	10.43
PCR	8.16	8.15	8.58	9.25	9.35	9.35	8.15	8.70	0.58	6.64
LHMD	3.70	3.84	3.75	4.27	4.31	4.31	3.70	3.97	0.29	7.38
LMA	11.67	10.84	11.76	13.35	14.33	14.33	10.84	12.39	1.41	11.42
AMA	5.75	5.78	6.15	6.75	7.32	7.32	5.75	6.35	0.68	10.64
LTRM	22.22	19.40	20.31	23.06	26.37	26.37	19.40	22.27	2.72	12.20
ACOL	3.18	3.10	3.08	3.63	3.67	3.67	3.08	3.33	0.29	8.79
ACA	1.71	1.64	1.73	1.93	2.03	2.03	1.64	1.81	0.16	9.09
LCME	24.65	23.10	23.58	25.76	28.47	28.47	23.10	25.11	2.14	8.52
LTIF	15.28	13.54	14.45	15.23	17.71	17.71	13.54	15.24	1.55	10.17
LHU	15.16	13.32	14.01	15.20	17.26	17.26	13.32	14.99	1.50	9.99
AMMU	2.46	2.35	2.40	2.83	3.08	3.08	2.35	2.62	0.32	12.09
AEP	2.93	2.66	2.82	3.26	3.37	3.37	2.66	3.01	0.30	9.93
LRA	14.81	13.63	13.51	15.08	16.62	16.62	13.51	14.73	1.26	8.59
AUR	1.25	1.17	1.27	1.30	1.42	1.42	1.17	1.28	0.09	7.09
LUL	17.71	16.44	16.47	18.53	19.94	19.94	16.44	17.82	1.48	8.29
AES	7.98	6.75	7.28	7.96	9.00	9.00	6.75	7.79	0.85	10.87
LES	12.56	11.18	11.55	12.16	14.18	14.18	11.18	12.33	1.17	9.46
AISP	7.64	7.31	7.52	8.17	9.05	9.05	7.31	7.94	0.70	8.79
APU	3.91	3.60	3.96	4.25	4.26	4.26	3.60	4.00	0.27	6.85
LCO	23.66	19.66	20.07	22.04	27.29	27.29	19.66	22.54	3.10	13.75
LFO	7.62	6.80	6.13	6.98	7.87	7.87	6.13	7.08	0.69	9.75

<i>Oryzomys alfaroi</i>	34232	34221	34223	35288	34233	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
	LRO	10.64	9.95	10.23	10.49	10.27	10.64	9.95	10.32	0.26
ANA	3.44	3.12	3.00	3.66	3.44	3.66	3.00	3.33	0.27	8.03
CIN	4.87	4.86	4.73	4.82	4.63	4.87	4.63	4.78	0.10	2.12
AZI	14.60	13.71	13.90	14.38	13.62	14.60	13.62	14.04	0.43	3.05
LCR	28.25	26.11	27.24	29.00	27.14	29.00	26.11	27.55	1.11	4.03
LHMX	3.86	3.75	3.95	4.00	3.72	4.00	3.72	3.86	0.12	3.16
LFI	5.00	4.72	5.06	5.04	4.45	5.06	4.45	4.85	0.26	5.45
PCR	9.18	8.61	8.35	8.88	8.66	9.18	8.35	8.74	0.31	3.57
LHMD	3.90	3.74	3.94	4.00	3.85	4.00	3.74	3.89	0.10	2.53
LMA	12.94	11.81	12.44	12.52	11.60	12.94	11.60	12.26	0.55	4.47
AMA	7.07	6.52	6.15	7.05	5.84	7.07	5.84	6.53	0.54	8.33
LTRM	21.16	19.61	19.79	21.02	19.45	21.16	19.45	20.21	0.82	4.05
ACOL	3.32	2.86	3.20	3.22	3.00	3.32	2.86	3.12	0.19	5.96
ACA	1.79	1.61	1.69	1.71	1.58	1.79	1.58	1.68	0.08	4.98
LCME	23.73	22.40	23.18	24.09	23.22	24.09	22.40	23.32	0.64	2.74
LTIF	14.88	12.88	13.72	15.98	13.84	15.98	12.88	14.26	1.20	8.38
LHU	14.76	12.99	13.67	14.43	13.40	14.76	12.99	13.85	0.73	5.28
AMMU	2.80	2.71	2.70	2.68	2.52	2.80	2.52	2.68	0.10	3.79
AEP	3.19	2.89	2.94	3.33	2.95	3.33	2.89	3.06	0.19	6.23
LRA	13.84	13.32	13.51	14.40	13.80	14.40	13.32	13.77	0.41	2.98
AUR	1.35	1.42	1.39	1.42	1.31	1.42	1.31	1.38	0.05	3.46
LUL	16.30	16.04	16.29	17.63	16.82	17.63	16.04	16.62	0.63	3.82
AES	7.90	7.51	7.10	8.20	7.82	8.20	7.10	7.71	0.42	5.43
LES	12.56	11.53	12.13	12.60	11.15	12.60	11.15	11.99	0.64	5.33
AISP	7.50	6.92	7.39	7.60	7.35	7.60	6.92	7.35	0.26	3.54
APU	3.91	3.59	3.79	4.10	3.29	4.10	3.29	3.74	0.31	8.31
LCO	22.30	21.60	20.79	22.27	19.73	22.30	19.73	21.34	1.09	5.11
LFI	6.84	6.19	6.28	6.85	6.09	6.85	6.09	6.45	0.37	5.69

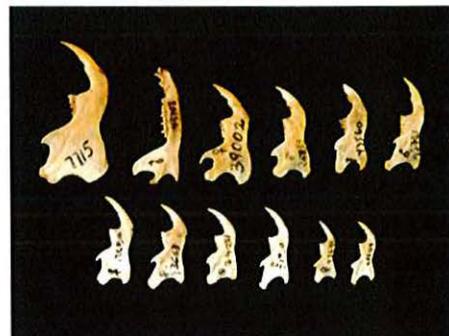
<i>Marmosa mexicana</i>	45104	45105	45106	45107	45108	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DESV. EST.	C.V.
LRO	14.36	14.57	14.10	14.69	15.53	15.53	14.10	14.65	0.54	3.69
ANA	4.16	4.10	3.56	4.00	4.38	4.38	3.56	4.04	0.30	7.48
CIN	5.59	5.85	5.65	6.21	6.59	6.59	5.59	5.98	0.42	7.01
AZI	16.46	16.95	16.35	17.61	18.84	18.84	16.35	17.24	1.02	5.93
LCR	33.38	33.61	32.03	34.02	35.15	35.15	32.03	33.64	1.13	3.35
LHMX	10.95	10.75	10.73	11.40	11.44	11.44	10.73	11.05	0.35	3.12
LFI	2.40	3.66	3.06	3.35	3.56	3.66	2.40	3.21	0.51	15.78
PCR	10.44	10.89	10.67	10.96	11.03	11.03	10.44	10.80	0.24	2.24
LHMD	12.01	11.98	11.78	12.30	12.17	12.30	11.78	12.05	0.20	1.64
LMA	22.63	23.23	21.55	23.39	24.70	24.70	21.55	23.10	1.15	4.98
AMA	8.56	8.88	8.60	9.01	10.28	10.28	8.56	9.07	0.70	7.77
LTRM	20.70	20.80	19.82	22.38	26.09	26.09	19.82	21.96	2.49	11.33
ACOL	3.81	3.75	3.84	3.99	4.59	4.59	3.75	4.00	0.34	8.60
ACA	1.90	2.16	1.93	2.09	2.52	2.52	1.90	2.12	0.25	11.72
LCME	24.70	25.33	24.69	26.83	29.53	29.53	24.69	26.22	2.05	7.81
LTIF	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
LHU	16.99	17.15	16.39	17.98	23.52	23.52	16.39	18.41	2.91	15.84
AMMU	2.24	2.30	2.07	2.27	4.13	4.13	2.07	2.60	0.86	33.01
AEP	5.00	5.14	4.74	5.25	8.35	8.35	4.74	5.70	1.50	26.26
LRA	18.89	19.41	18.79	19.73	22.01	22.01	18.79	19.77	1.31	6.64
AUR	1.76	2.25	2.15	2.14	2.21	2.25	1.76	2.10	0.20	9.34
LUL	22.41	22.75	21.58	22.36	26.62	26.62	21.58	23.14	1.99	8.60
AES	7.81	8.06	7.04	8.73	13.80	13.80	7.04	9.09	2.70	29.74
LES	10.95	11.89	11.01	12.10	16.93	16.93	10.95	12.58	2.49	19.78
AISP	5.96	6.53	5.71	6.06	8.24	8.24	5.71	6.50	1.02	15.65
APU	2.23	2.28	2.08	2.36	3.30	3.30	2.08	2.45	0.49	19.84
LCO	18.61	19.33	17.60	20.55	24.71	24.71	17.60	20.16	2.76	13.70
LFO	4.62	4.85	4.28	5.30	5.38	5.38	4.28	4.89	0.46	9.46

Anexo V. Fotografías del esqueleto de los ejemplares examinados. De izquierda a derecha: *T. nudicaudus*, *M. mexicana*, *H. desmarestianus*, *O. couesi*, *S. hispidus*, *P. mexicanus*, *O. melanotis*, *N. sumichrasti*, *O. alfaroi*, *P. leucopus*, *O. fulvescens* y *R. fulvescens*.

vista dorsal de cráneo



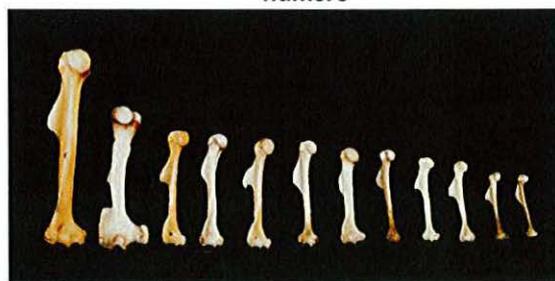
mandíbulas



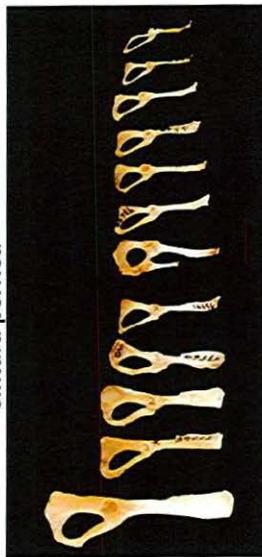
fémur



húmero



cintura pélvica



radio-ulna



tibia-fíbula



escápula

