



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

VARIACION GEOGRAFICA DE *Peromyscus furrus* (RODENTIA: MURIDAE)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G A
P R E S E N T A
ZAMIRA ANAHI AVILA VALLE



DIRECTOR DE TESIS: DRA. ALONDRA CASTRO CAMPILLO
CO-DIRECTOR DE TESIS: M. en C. LIVIA LEON PANIAGUA

DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
25

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

TESIS C N
FALA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Avila Valle
Zamira Anahí
FECHA: 19-NOV-2002
FIRMA: [Firma]

DRA. MARÍA DE LOURDES ESTEVA PERALTA

Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

Variación Geográfica de Peromyscus furvus (Rodentia: Muridae)

realizado por Zamira Anahí Avila Valle

con número de cuenta 9315069-5 , quien cubrió los créditos de la carrera de: Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

A t e n t a m e n t e

Director de Tesis

Propietario Dra. Alondra Castro Campillo

Propietario M. en C. Livia León Paniagua

Propietario Dr. Isaías H. Salgado Ugarte

Suplente Biól. Alejandro Gordillo Martínez

Suplente M. en C. Octavio Rafael Rojas Soto

FACULTAD DE CIENCIAS
U.N.A.M.

Consejo Departamental de Biología

[Firma]
M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez



DEPARTAMENTO
DE BIOLOGÍA

Variación Geográfica de *Peromyscus*
fervus (Rodentia: Muridae)

DEDICATORIA:

Dedico especialmente este trabajo a mi abuelita Rosario por ser la persona más importante de mi vida, quien me enseñó el significado de fortaleza, honestidad y perseverancia.

A mi madre Ana Dalia por su paciencia al soportar todos mis desmanes y apoyarme en todos mis sueños cualquiera que estos fueran.

A mi hermana Zaida por enseñarme a tolerar y hacer de mi vida algo diferente y divertida.

A mis tíos: Rosario, Martina, Hilda, Flor, Horacio, Humberto y Esteban quienes siempre han tenido confianza en mí y por ende a mis primos (Leisy, Nora, Arely, Briseyda, Xóchilt, Lacho, Ericka, Denisse, Christian, Garvey, Leslie, Mirna, Teisage, Horacio, Eleonora, José, Humberto, Estefanía, Andrés y Carlos) con quienes he compartido momentos importantes en mi vida.

A mis sobrino Andrea, Ana y Sergio, espetrando ser para ellos un ejemplo a superar en todo momento.

A las familias Barreras y Bárcenas, quienes han apoyado a mi familia en todo momento.

A mis amigos Citdalli, Alma, Pepe, Rafael, Sandra, Ileana, Alejandro, José Luis, Cristian, Ángel, con quienes crecí y compartí momento muy especiales desde mi niñez y que hasta hoy seguimos teniendo.

A mis amigos Crystal, Gaby, Itzél, José Luis, Esteban C., Alejandro A., Abelardo, Flor, Elisa, Martha, Ingrid, Carlos, Israel, Arturo, Ricardo, Rodrigo L., Luis, Alejandro Z., Miguel Ángel, Elidia, Cynthia, Vero, Donaji, Yadira, Edgar, Diego, Iván, César A., Rodrigo R., Esteban Z., Paty, Laura, Alejandra, Marcia, Karina, Jorge, César R., Erick, Toño, Jesús y a todos aquellos que estuvieron conmigo en la carrera y supieron darme momento maravillosos durante ella.

AGRADECIMIENTOS:

A mis directoras Dra. Alondra Castro-Campillo, Jefa del Departamento de Biología de la UAM-Iztapalapa y M. en C. Livia León Paniagua Curadora de la colección de Mamíferos del MZFC por todo su apoyo y paciencia al dirigir y preparar de mi tesis y por brindarme su comprensión.

Al Dr. Isaías Salgado, por su ayuda y tiempo brindado a lo largo de este trabajo principalmente durante la elaboración de los análisis estadísticos y por las observaciones y correcciones sugeridas.

Al M. en C. Octavio Rojas y Biól. Alejandro Gordillo por aceptar ser parte de mi comité y por aportar a este trabajo una visión diferente, cuestionando y argumentando observaciones diversas.

A los profesores del taller "Faunística, Biogeografía y Sistemática de Vertebrados Terrestres y algunos Insectos (Lepidoptera y Coleoptera)", quienes ayudaron a encaminar mi trabajos y a los profesores que a lo largo de la carrera han ampliado mi panorama académico y, por ende, me han permitido conocer puntos de vista de diversas áreas dentro de la biología.

A las personas que me apoyaron en la colecta de los ejemplares en el campo Alinka Olea, David Ortiz y Héctor Olgún, de la facultad de ciencias, así como a Juan Patiño y Benjamín Vieyra de la UAML.

A César por soportarme y enseñarme a realizar los mapas y por las observaciones echas a este trabajo. Así mismo Gilberto por su apoyo en la elaboración de los mapas.

A Erick y Luis por los comentarios y enseñanzas que me brindaron durante la carrera y en especial hacia este trabajo.

A los curadores y encargados de las colecciones nacionales y extranjeras mencionadas durante el trabajo por admitir el acceso a sus colecciones y permitir concluir este trabajo. Para lo cual se contó con el apoyo de CONACYT, SEP y PROBETEL.

RESUMEN

Hall en 1968 determina que *Peromyscus furvus* es una especie monotípica, siendo *P. latirostris* y *P. angustirostris* sinonimias de la primera. Sin embargo, Hall advierte que hay cierto grado de variación dentro de la especie. Por lo anterior, en el presente trabajo se estudia la variación geográfica de *P. furvus* en 17 de sus poblaciones a los largo de la Sierra Madre Oriental y la Sierra Norte de Oaxaca. Se analizaron 19 caracteres cuantitativos procedentes de la caja craneal de carácter morfométrico a través de técnicas univariadas y multivariadas. Por medio de los resultados obtenidos de los análisis de variación no geográfica y geográfica, se establece la existencia de subpoblaciones dentro de la distribución de *P. furvus* y se sugiere el establecimiento de tres entidades morfométricamente diferentes. La primera de ellas conformada por poblaciones pertenecientes al norte de la distribución de *P. furvus*, Xilitla, S. L. P. y Santa Inés, Qro. y que pueden designarse como *P. furvus latirostris*. Dentro de la segunda entidad se encuentran las poblaciones de Otongo, Hgo. y Zacapoaxtla, Pue. a la cual hay que considerar una nueva denominación. Finalmente, dentro del tercer grupo se encuentran el resto de las localidades estudiadas pertenecientes a los estados de Hidalgo, Puebla, Veracruz y Oaxaca asignadas a *P. furvus furvus*.

ABSTRACT

Hall in 1968 determines that *Peromyscus furvus* is a monotypic specie. *P. latirostris* and *P. angustirostris* are synonymous of the *P. furvus*. However, Hall advises that there is a degree of variation in the same specie. In this work is studied the geographical variation of *P. furvus* in 17 populations across the Sierra Madre Oriental and the Sierra Norte de Oaxaca. They were analyzed 19 quantitative characters from the cranial box of a morfometric character through univariates and multivariates technics. With the results gotten from the non-geographic and geographic variation analysis, is established the existence of other populations inside the distribution of *P. furvus* and is suggested the establishment of three entities morfometrically different. The first of they contains the populations from Xilitla, S. L. P. and Santa Inés, Qro. and that it can be designated as *P. furvus latirostris*. Within the second entity be found the populations of Otongo, Hgo. and Zacapoaxtla, Pue. which has to be renamed as a new type. Finally, the third group contains the other localities studied that belong to the states of Hidalgo, Puebla, Veracruz and Oaxaca assigned to *P. furvus furvus*.

ÍNDICE

Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Objetivos.....	9
Hipótesis.....	9
Métodos	
A. Revisión y colecta de ejemplares.....	10
B. Asignación a grupos de edad.....	11
C. Medición de ejemplares.....	12
D. Especímenes examinados.....	14
E. Elaboración de mapas.....	16
F. Técnicas estadísticas.....	19
Resultados	
Variación no geográfica	
Variación individual.....	21
Variación ontológica.....	24
Dimorfismo Sexual.....	29
Variación geográfica.....	31
Discusión	
Variación no geográfica.....	40
Variación geográfica.....	44
Conclusión.....	47
Literatura consultada.....	50

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS

Cuadro 1. Nomenclatura de las medidas craneales y mandibulares.....	12
Cuadro 2. Localidades Grupo designadas.....	17
Cuadro 3. Resumen de los CV's por hembras y machos y por edad.....	22
Cuadro 4. Variación ontológica de las localidades grupo 1 y 13.....	26
Cuadro 5. Dimorfismo sexual.....	30
Cuadro 6. Coeficientes de proyección del análisis de PCA.....	34
Cuadro 7. Coeficientes estandarizados de las funciones canónicas.....	38

FIGURAS

Figura 1. Distribución de <i>Peromyscus furvus</i>	5
Figura 2. Medidas Craneales	13
Figura 3. Mapa de distribución de <i>Peromyscus furvus</i> con las LG delimitadas.....	18
Figura 4. Diagramas de Dice-Leraas.....	32
Figura 5. Análisis de Componentes Principales.....	35
Figura 6. Análisis de Agrupamiento.....	37
Figura 7. Análisis Canónico Discriminante.....	39

INTRODUCCIÓN.

En la mayoría de los estudios de variación geográfica en mastozoología, con el afán de observar el comportamiento dentro de las poblaciones de una especie, antes de realizar los análisis que determinan la variación geográfica se estudia la variación no geográfica, también llamada intrapoblacional (Schmidly, 1972; Schmidly *et al.* 1986; Castro-Campillo, 1987; Castro-Campillo y Ramírez Pulido, 2000). Mayr y Ashlock, (1991) la definen como el estudio de la existencia y grado de heteromorfismo dentro de una población como consecuencia de la diversidad con que los caracteres, en este caso morfométricos, pueden presentarse dentro de una muestra de individuos extraída de una población. Los distintos fena conespecíficos (v. gr., cada fenotipo diferente dentro de una población; grupos de especímenes fenotípicamente similares dentro de una muestra tomada de una población; singular = fenón) resultan de cambios morfológicos durante el crecimiento y desarrollo (diferencias ontológicas), así como de las diferencias morfológicas de acuerdo con el papel que desempeña cada uno de los sexos (dimorfismo sexual) y de la combinación única de genes que se expresan en el fenotipo de cada individuo (variación individual).

La importancia de analizar la variación no geográfica como preámbulo del análisis de la variación geográfica en los trabajos de sistemática (Mayr y Ashlock, 1991), estriba en que (1) muchos aspectos de la ecología e historia de vida son especie-específicos y en que (2) el fenotipo de las poblaciones ratones de la misma especie varía frecuentemente de acuerdo con la localidad, estación o hábitat (Mayr y Ashlock, 1991). Además, en el contexto del concepto biológico de especie (Mayr, 1963), se debe inferir la continuidad o el aislamiento reproductivos a partir del patrón de variación, en este caso morfométrico, y se presentan cuatro posibles escenarios para discriminar entre los fena de poblaciones simpátricas:

Morfología	Sin aislamiento reproductivo	Con aislamiento reproductivo
Idéntica	1 Mismo fenón de una especie única.	3 Especies hermanas.
Diferente	2 Diferentes fena de la misma especie.	4 Especies diferentes.

Entonces, el estudio de la variación intrapoblacional permite analizar la existencia y grado de heteromorfismo sexual y ontológico dentro de una población (casos 1 y 2), así como para discriminar entre especies distintas (casos 3 y 4); sin embargo, es importante hacer un

análisis profundo y detallado de la variación individual para evitar confusiones (casos 2 y 3). De acuerdo con Mayr y Ashlock (1991), la variación dentro de la población puede ser dividida en no-genética (v. gr., un mismo individuo está sujeto al cambio en apariencia) y genética (v. gr., variación debida a diferencias en la constitución genética de los individuos dentro de una población); dentro de la primera se encuentra la variación debida a la edad y dentro de la segunda el dimorfismo sexual.

La variación individual en los análisis morfométricos, suele ser determinada a partir de la estadística descriptiva de cada medida que se emplea. Esta estadística incluye el cálculo de la media (\bar{x}), la desviación estándar (DE), el error estándar (EE) y el coeficiente de variación (CV) de cada medida; además, en esta estadística, se incluyen los valores mínimo y máximo. Es con base en el comportamiento de los CV que se suele estimar el grado de variación que puede tener una variable (Long, 1969). Si los CV son muy altos, esto puede deberse a errores en la medición, ya sea por inconsistencias en la forma de tomar la medida, porque la medida sea difícil de obtener, porque no se use el instrumento adecuado para tomar la medida, o bien, porque sea más de una persona la encargada de tomar las medidas. Pero si no se trata de ninguna de estas posibilidades, entonces el CV estará reflejando la variación propia de la medida y esta podrá ser alta por sí misma (Santos-Moreno, 1998).

Long (1968, 1969) analiza el comportamiento de diferentes CVs para 96 diferentes especies de mamíferos. En general, este autor encuentra mayor variación conforme aumenta el tamaño de las especies; sin embargo, de acuerdo con el grupo taxonómico, los roedores son más variables que los carnívoros. Además, Long (1969) encontró que en *Peromyscus truei*, la variación global fue muy baja (CV = 2.05), mientras que a partir de los datos que se mencionan en la literatura para variables craneométricas, se puede promediar un CV global de 2.85 en *P. hooperi* (Schmidly *et al.*, 1985), de 3.95 en *P. gossypinus* (Engstrom *et al.*, 1982), así como de 4.66, 4.07 y 3.52 en *P. beatae*, *P. levipes* y *P. b. rowleyi*, respectivamente (Schmidly *et al.*, 1987).

Asimismo, los CVs analizado como parte de la variación individual dentro de las localidades, también se usan para estimar la homogeneidad de las muestras analizadas. Es decir, si en una de las muestras, los CVs son mayores que en las otras muestras, entonces es necesario analizar esa muestra porque puede estar conformada por ejemplares pertenecientes a especies hermanas, especímenes que fueron sexados o puestos en alguna categoría de edad

erróneamente. Igualmente, las zonas que cuentan con altos valores de CVs, suelen ser zonas de intergradación entre dos subespecies, estableciendo con ello patrones clinales, entendiéndose como clina al cambio gradual en un carácter a lo largo de un transecto geográfico (Futuyma, 1986).

Lo anterior ayuda a tomar decisiones para realizar la variación geográfica o interpoblacional, que se define como la presencia de diferencias, tanto al nivel del genotipo como al nivel del fenotipo, entre las poblaciones de una especie, las cuales resultan de una respuesta selectiva a las características ecológicas de su distribución espacial (Futuyma, 1986). En consecuencia, la importancia de los estudios de variación geográfica en la sistemática, radica en que permiten establecer y cuantificar el patrón y el grado de diferenciación fenotípica y genética entre las poblaciones de una especie y, por ende, dentro de un contexto evolutivo, también permiten hacer inferencias sobre la naturaleza de la especie (v. gr., la existencia de subespecies), así como sobre los procesos de especiación (v. gr., alopatrica, simpátrica, entre otras).

Para generar los estudios de variación geográfica, se hace uso de diferentes caracteres taxonómicos, entre los que destacan las dimensiones y la forma del cráneo para las explicaciones adaptativas del grupo en estudio, ya que el cráneo es considerado como un sistema anatómico con muchas funciones tales como masticación, detección de olores y sabores, respiración entre otras (Santos-Moreno, 1998). Al análisis cuantitativo (v. gr., mediante el uso de estadística uni y multivariada) de estos caracteres se le llama análisis craneométrico o morfométrico del cráneo. Abundan muchos ejemplos en la literatura especializada extranjera de hace más de tres décadas, sobre este tipo de enfoque (ver *Journal of Mammalogy* o *Canadian Journal of Zoology*) y más recientemente en nuestro país (Santos-Moreno y Hortelano, 1997; Ruiz-Piña, 1994). Entre otras razones, la ventaja de analizar medidas del cráneo es que se puede hacer uso de ejemplares depositados en colecciones científicas como es el caso de este trabajo.

En el establecimiento de la variación interpoblacional, se utilizan diversas técnicas estadísticas uni y multivariadas, que permiten analizar y determinar la variación geográfica de una especie. Entre las primeras se hace uso de la estadística descriptiva, los análisis de varianza o covarianza y las pruebas *a posteriori*. Dentro de las segundas, destaca el análisis de componentes principales (PCA), donde por medio de una distribución *n*-dimensional, se

observa el acomodo de las variables sin trazar límites en el espacio que separen a los diversos grupos en estudio (Crisci, 1983) y teniendo como eje principal la reducción dimensional de datos interrelacionados, transformándolos en componentes principales (Jolliffe, 1986). Otra técnica multivariada es el análisis de agrupamiento por diversos métodos, siendo su misión el agrupar de una manera casi arbitraria a las variables de estudio según su grado de similitud (Crisci, 1983). Uno de los más utilizados es el de la distancia o ligamiento promedio no ponderado (UPGMA), puesto que considera a las variables con el mismo peso. Para poder concluir si las designaciones que se han establecido después de los arreglos y rearreglos sugeridos por las técnicas exploratorias anteriores, se utilizan los análisis discriminantes, los cuales permiten tomar decisiones finales en el momento de hacer propuestas de designación de algún estatus taxonómico.

ANTECEDENTES

Peromyscus fuvvus J. A. Allen y Chapman, 1897, es una especie de ratón que junto con *P. mayensis* y *P. ochraventer* conforman el grupo *fuvvus* dentro del subgénero *Peromyscus* (Carleton, 1989). Los individuos adultos de la especie se distinguen por estar entre los de mayor tamaño dentro del género (229-300; 114-162; 26-33; 20-23) y por presentar una coloración dorsal distintiva que varía de café obscura a negruzca, llegando a ser completamente melánica en algunos casos (Huckaby, 1980). Este ratón endémico de México (Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987; Cervantes *et al.*, 1994 y Martínez-Coronel *et al.*, 1997), se distribuye en una estrecha franja a lo largo de la Sierra Madre Oriental, desde el sur-oeste de San Luis Potosí hasta las montañas del norte de Oaxaca, a través del Eje Volcánico Transverso en los estados de Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz (Allen y Chapman, 1897; Dalquest, 1950; Hall y Alvarez, 1961; Huckaby, 1980; Hall, 1981) (Fig. 1).

Tanto en la Sierra Madre Oriental como en el Eje Neovolcánico Transversal y hasta la Sierra Norte de Oaxaca, la especie ocurre desde los 226 y hasta los 2960 msnm; aunque preferentemente entre los 1300 a los 2950 msnm en el bosque mesófilo de montaña, el cual se distribuye de los 600 a los 2700 msnm. La especie también llega a encontrarse en bosques de coníferas, principalmente de pino (*Pinus* sp.), abetos (*Abies religiosa*) y enebros (*Juniperus* sp.), así como en bosque mixto de pino-encino (*Pinus* sp.-*Quercus* sp.), los cuales van de los 226 y hasta los 2960 msnm. También se le encuentra en la vegetación secundaria a esos bosques, constituida por cafetales (*Coffea* sp.), siempre que el estrato herbáceo sea denso

(Musser, 1964; Hall, 1968). Según García (1973), los climas presentes en estas comunidades vegetales son el templado-húmedo con lluvias todo el año, C(fm), y el templado subhúmedo con lluvias en verano, C(w).

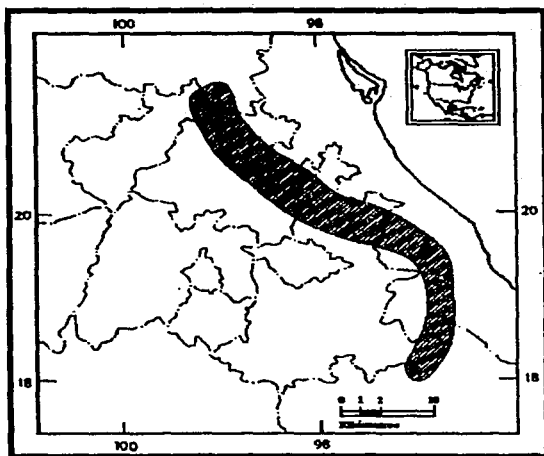


Figura 1.- Distribución de *Peromyscus fuvvus* (Hall, 1981)

Originalmente, *Peromyscus fuvvus* fue descrito en 1897 por Allen y Chapman con ejemplares de Xalapa, Veracruz, como un ratón de pelaje café oscuro en el dorso, más negruzco hacia la línea media, rojizo hacia los lados y con el vientre grisáceo. Las patas delanteras presentan el dorso blanco y las palmas color carne, mientras que las patas traseras son grises con las palmas negruzcas; en ambas el pelaje es delgado. Las orejas son estrechas y están cubiertas con pelo corto y fino de color café oscuro. La cola es estrecha y de color café oscuro, más clara abajo que arriba, con la punta frecuentemente blanqueza. En promedio, las medidas externas (mm) son 270 de longitud total, 131 de cola vertebral, 28 de la pata trasera y 23 de oreja. El cráneo es grande, fuerte y pesado con el rostro muy ancho y distendido anteriormente, lo que le da una forma de campana a-la nariz. La anchura de la punta de los nasales iguala generalmente en los adultos a la anchura interorbitaria. Los ejemplares colectados para la descripción fueron originarios de Xalapa, Veracruz.

Posteriormente, Dalquest (1947) describió a *Peromyscus latirostris* con ejemplares de Apetzco, San Luis Potosí, y lo caracteriza como un ratón grande que sólo es excedido en talla por los miembros más grandes del género. Los dientes son grandes y fuertes, presentando desarrollo de cúspides externas accesorias en el 1° y 2° molares. El cráneo es grande, pero sin rebordes o crestas en el margen del área interorbital. El rostro grande y ancho con lados paralelos. La cola es bicolor. Sin embargo, la característica más clara es la expansión anterior de los nasales, por lo que lo llama ratón de nariz ancha.

Finalmente, Hall y Álvarez (1961), a partir de ejemplares de Zacualpan, Veracruz, describen a *Peromyscus angustirostris*, como un ratón de tamaño grande con el dorso casi café oscuro, los costados aproximadamente canela y el vientre blanquecino. La cola es más larga que la cabeza y el cuerpo juntos. Los nasales son aguzados posteriormente y angostos anteriormente. En el primer molar maxilar (M1), el límite interno del primer pliegue primario es profundo y en forma de puente cuando los dientes son usados considerablemente; además, el mesostilido es prominente y el cíngulo está solo delicadamente desarrollado. Las medidas externas promedio de la especie son 267 (251-275), 139 (132-145), 29.5 (29-30), 21.2 (21-22).

En 1964, Musser menciona que encontró alto grado de traslape en la variación de los caracteres de los dientes, forma del cráneo, tamaño de las bulas y longitud de la cola, así como en la coloración del pelaje entre ejemplares de *P. furvus* y *P. angustirostris* de los estados de Hidalgo, Veracruz y Puebla, por lo que sugiere que se considere a la segunda en sinonimia con la primera, pero apunta que no examinó ejemplares de *P. latirostris*. Es Hall (1968) quien revisa los tres taxa y establece formalmente la sinonimia entre ellos bajo el nombre de *P. furvus*, haciendo a ésta monotípica. Sin embargo, Hall (1968), desafortunadamente no estableció con claridad los criterios que usó en su comparación interpoplacional y sus conclusiones más bien son de carácter cualitativo. Sin embargo, destaca la interpretación que hace sobre la variación individual, ya que menciona que ésta puede ser referida a las distinciones entre *P. latirostris* y *P. angustirostris* por cuanto a la expansión anterior de los nasales y a la mayor profundidad del primer pliegue secundario del segundo molar de la mandíbula (m2), respectivamente.

Además, tomando algunos de los caracteres que usa para la variación individual, en su planteamiento de la variación geográfica, Hall (1968) menciona que los individuos del área norteña (San Luis Potosí) tienen mayor talla en promedio que los del área sureña (de Xalapa y

Xico, Veracruz), siendo los del área central (de Huayacocotla en Veracruz hasta Huauchinango en Puebla); los de menor talla. También, dentro de la variación interpoblacional, Hall (1968) señala diferencias en la forma prevaleciente del cráneo y afirma que los ejemplares del área central tienen un cráneo cuadrado, mientras que los de las áreas extremas lo tienen redondo.

Así, a primera vista, el trabajo de Hall (1968) presenta ciertas incongruencias con respecto a lo que se considera una especie monotípica (v. gr., aquella en la que la variación geográfica de los caracteres no es consistente, ni tiene la magnitud como para reconocer subespecies). Es decir, que mientras que por un lado reconoce de manera cualitativa cierta variación geográfica de caracteres, por otro lado, él mismo la considera deleznable y reúne tres especies, *Peromyscus fuvvus*, *P. angustirostris* y *P. latirostris*, dentro de la primera, a la cual considera monotípica.

Como resultado de los trabajos sobre la mastofauna del Eje Volcánico Transverso, la Sierra Madre Oriental y la Sierra Norte de Oaxaca, en la Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana, se ha estado reuniendo una muestra importante de *Peromyscus fuvvus* desde 1995. Asimismo, con la revisión de ejemplares alojados en colecciones extranjeras, se han venido advirtiendo algunas diferencias fenotípicas que sugieren una mayor variación dentro de la especie que la que podría esperarse en una entidad monotípica; en particular, las poblaciones nortefías que coinciden con la denominación de *P. latirostris* presentan mayores dimensiones que otras poblaciones atribuibles a *P. fuvvus*. Esta tendencia fue corroborada en un ejercicio prospectivo con algunos especímenes femeninos procedentes de San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz depositados en colecciones nacionales (Morales *et al.*, datos no publicados), por medio de un análisis de componentes principales sobre variables craneométricas.

Sin embargo, y de acuerdo a los resultados de Harris y Rogers (1999), estas diferencias no parecen ser consistentes con el nivel necesario de separación para considerar diferencias interespecíficas. Estos autores examinaron la variación geográfica de 33 loci por medio de electroforésis horizontal en gel, usando ejemplares de siete localidades a lo largo de la Sierra Madre Oriental: Xilitla, San Luis Potosí; Tlachinol, Hidalgo; Zacualpan, Veracruz; El Potrero, Hidalgo; Huauchinango, Puebla; Xalapa, Veracruz, y Puerto de la Soledad, Oaxaca. En sus conclusiones apuntan que las poblaciones atribuibles a *Peromyscus latirostris*, *P. fuvvus*

y *P. angustirostris* no representan grupos monofiléticos dentro de la segunda y que existe un alto grado de subdivisión poblacional, pero que bajo el concepto filogenético de especie (Wiley, 1981), sus resultados reafirman el estado monotípico de *P. fuvvus*.

En este estudio, se revisa la posición taxonómica de las poblaciones asignadas a *Peromyscus fuvvus* con base en la variación geográfica de 19 medidas craneales. El punto de partida que se considera adecuado para abordar el estudio es dilucidar si se trata de una especie monotípica, como hasta ahora se le ha considerado (Musser, 19-; Hall, 1968, 1981), o de una entidad politípica (v. gr., conformada por subespecies). En el segundo caso, se considera a la subespecie *sensu* Mayr y Ashlock (1991) como "un agregado de poblaciones de una especie fenotípicamente similares, que habitan una subdivisión geográfica del la distribución de la especie y que difieren taxonómicamente de otras poblaciones de la especie". Estas poblaciones presentan variación fenotípica relacionada con adaptaciones a su hábitat. Mayr y Ashlock (1991) enfatizan que: 1) las subespecies pueden estar conformadas por varias poblaciones locales, las cuales pese a su gran similitud, son ligeramente diferentes entre sí tanto fenotípica como genéticamente; 2) cada población local es ligeramente diferente de otra y esas diferencias pueden ser establecidas mediante un método apropiado de análisis; 3) la asignación de individuos y de poblaciones a una subespecie involucra el traslape de los rangos de variación entre poblaciones vecinas y, por ende, se usa un criterio colectivo.

Entre las dificultades para designar la categoría de subespecie (Mayr y Ashlock, 1991), se encuentran: a) la inclinación de diferentes caracteres a mostrar tendencias independientes de variación geográfica; b) la ocurrencia de poblaciones alopátricas fenotípicamente similares o idénticas (subespecies politípicas); c) la ocurrencia de razas microgeográficas (v. gr., poblaciones locales restringidas a un área de distribución muy pequeña que cuentan con una diferenciación insuficiente para ser reconocidas formalmente) entre subespecies formalmente reconocidas; d) la arbitrariedad del grado de distinción considerado por diferentes especialistas para justificar la separación subespecífica de poblaciones locales ligeramente distintas.

Con el objeto de contribuir a dilucidar las relaciones filéticas que guardan las poblaciones consideradas dentro de *Peromyscus fuvvus* a lo largo de 400 km en la Sierra Madre Oriental, aquí se examina la variación morfométrica intra e interpoblacional del cráneo en 1062 ejemplares recolectados en el campo, así como en ejemplares alojados en colecciones científicas nacionales y extranjeras. En conjunto, estos especímenes proceden de 166

localidades a lo largo de toda la distribución de la especie (incluyendo los estados de San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Veracruz y Oaxaca), las cuales se encuentran separadas entre sí por un promedio de 30 km. Además de considerar los ejemplares de la distribución conocida de *P. fuvvus* (Hall, 1981), se incluyen otros fuera de la Sierra Madre Oriental capturados entre 50 y 80 km al sur de Puerto de la Soledad en el estado de Oaxaca. Este protocolo forma parte de una colaboración entre el Área de Mastozoología del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Laboratorio de Mamíferos, Departamento de Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

OBJETIVOS

Objetivo General.

- Contribuir a esclarecer el estado sistemático de las poblaciones consideradas bajo la designación de *Peromyscus fuvvus* a lo largo de la Sierra Madre Oriental y norte de la Sierra de Oaxaca con base en análisis morfométricos.

Objetivos Particulares

- Determinar la variación morfométrica intrapoblacional de *Peromyscus fuvvus* con base en el análisis morfométrico de 19 medidas craneales.
- Describir la variación geográfica de *P. fuvvus* mediante el análisis estadístico de caracteres craneométricos.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Ho: Si el patrón de variación en las poblaciones atribuidas a *Peromyscus fuvvus* carece de relación con su patrón de distribución geográfica, de tal suerte que no sea posible relacionar tendencias morfométricas en las variables craneales con determinadas poblaciones, entonces la especie debe ser considerada como monotípica.

Ha: Si el patrón de variación en las poblaciones atribuidas a *Peromyscus fuvvus* está relacionado con su patrón de distribución geográfica, de tal suerte que sea posible identificar intergradación en las variables morfométricas craneales relacionadas con determinadas poblaciones, entonces la especie no debe ser considerada como monotípica y se plantea la posible existencia dentro de esas poblaciones de más de una entidad evolutiva (v. gr. subespecie).

Hb: Si el patrón de variación en las poblaciones atribuidas a *Peromyscus fuvvus* está relacionado con su patrón de distribución geográfica, de tal suerte que sea posible identificar tendencias morfométricas discretas en las variables craneales entre determinadas poblaciones, entonces la especie no debe ser considerada como monotípica y se plantea la posible existencia dentro de esas poblaciones de más de una especie.

MÉTODOS.

A. Revisión y colecta de ejemplares

Se investigó si habla colecciones científicas en los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Puebla, Veracruz y Oaxaca y en los estados que se encontraron se requirió la lista de *Peromyscus fuvvus* para lo cual se contactó a los curadores de las universidades paraestatales respectivas, así como en las colecciones científicas del Distrito Federal. Además se consultó a López-Wilchis y López-Jardínez (2000) y a Hafner *et al.* (1997) con el objeto de obtener la relación de las colecciones que contaran con ejemplares de la especie. Una vez que se obtuvo la relación, se solicitó a las colecciones que enviaran los ejemplares al Museo Nacional de los Estados Unidos, Instituto Smithsonian, en Washington, D. C. (USNM). Desafortunadamente, algunas de las colecciones no pudieron enviar sus ejemplares, o bien, sólo enviaron una parte; además, para los curadores y administradores científicos del USNM fue muy complicado procesar los préstamos y devoluciones por no contar con suficiente personal debido a recortes presupuestarios. En total se examinaron 1073 ejemplares depositados en cinco colecciones nacionales [Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAMI = 265); Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (MZFC = 158); Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNM = 150); Escuela Nacional de Ciencias Biológicas,

Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (ENCB = 107); Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad de Veracruz (UV = 77)] y en nueve colecciones extranjeras [United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution and Biological Resources (USNM = 38); American Museum of Natural History (AMNH = 25); Carnegie Museum of Natural History (CM = 5); University of Chicago; Museum of Natural Science, Louisiana State University (LSUMZ = 25); Museum of Vertebrate Zoology, University of California at Berkeley (MVZ = 2); Texas Cooperative Wildlife Collection, Texas A&M University (TCWC = 35); The Museum, Texas Tech University (TTU = 62); Museum of Natural History, University of Kansas (KU = 63); Museum of Zoology, University of Michigan (UMMZ = 73)].

Además, se realizó un viaje de recolecta a la localidad tipo de *Peromyscus angustirostris* en Zacualpan, Veracruz, y otro a Puerto de la Soledad, Oaxaca. Todos los ejemplares recolectados en el campo fueron preparados, catalogados y depositados en el MZFC.

B. Asignación a grupos de edad

Los ejemplares fueron separados en hembras y machos y asignados a una de cinco categorías de edad de acuerdo con el grado de erupción y desgaste de las coronas de los dientes premolares y molares (Hoffmeister, 1951) como sigue:

Edad 0.- Infantes. No han terminado de brotar las coronas dentales desde los alvéolos.

Edad 1.- Juveniles. Las coronas han brotado completamente y no tienen desgaste en la superficie oclusal.

Edad 2.- Subadultos. Presentan desgaste en la superficie lingual de la corona en el M3.

Edad 3.- Adultos jóvenes. Presentan desgaste en la superficie lingual de toda la hilera molariforme de dientes, lo que le da un aspecto "escalonado" a la corona con la superficie lingual más baja que la superficie cercana a la mejilla.

Edad 4.- Adultos de mediana edad. Presentan toda la superficie de las coronas desgastada, pero aún se reconoce el patrón de la superficie de la corona, apreciándose esmalte en el interior de la corona.

Edad 5.- Adultos viejos. La superficie de las coronas está tan desgastada, que ya no se reconoce el patrón dental y el esmalte sólo se aprecia en la circunferencia de la corona. En casos extremos, la superficie de la corona es cóncava y ya no se ve el esmalte.

C. Medición de ejemplares

Se consideraron nueve medidas craneales (ocho de la caja craneana y dos de la mandíbula) siguiendo a Hooper (1952) y a Williams y Ramírez-Pulido (1984); además, se añadieron ocho medidas de la caja y una mandibular, teniendo un total de 16 medidas para la caja craneana y tres medidas de la mandíbula (Cuadro 1). Todas las medidas fueron obtenidas con un vernier mecánico (Helios) en milímetros (mm) y con una aproximación de 0.01 mm (Fig. 2).

Cuadro 1. Nomenclatura de las medidas craneales y mandibulares. Las medidas adicionales se marcan con un asterisco (*)

LOCR	Longitud del cráneo	AANA*	Anchura anterior de los nasales
LONA	Longitud de los nasales	APNA*	Anchura posterior de los nasales
ANCI	Anchura zigomática	ANFO*	Anchura del frontal
ANCC	Anchura de la caja craneana	LOFR*	Longitud del frontal
ANIN	Anchura interorbitaria	ALAR*	Altura anterior del rostro
ALCR	Altura del cráneo	ALMA*	Altura de la mandíbula
HMXD	Longitud de la hilera maxilar de dientes	LOBU*	Longitud de la bula
M3M3	Anchura a través de los molares maxilares	ANBU*	Ancho de la bula
LOMA	Longitud de la mandíbula	ALMR	Altura media del rostro
HMMD	Longitud de la hilera mandibular de dientes		

Las medidas externas o somáticas (longitud total, longitud de la cola vertebral, longitud de la pata y longitud de la oreja) fueron excluidas de los análisis para evitar la variación intermedidor (Santos-Moreno, 1994). Las medidas craneales fueron consignadas por dos personas, ya que una de ellas había seleccionado las variables y habría medido la mayor parte del material depositado en el extranjero. Para evitar el efecto intermedidor, en lo posible (Santos-Moreno, 1994), durante el entrenamiento de la segunda persona se compararon las

medidas obtenidas de manera alternativa por ambas personas sobre los mismos ejemplares hasta que en una serie de diez repeticiones se obtuvo una diferencia máxima entre cada persona de 0.01mm. Así mismo, la segunda persona que se encargó de medir todo el material depositado en colecciones nacionales hizo una serie de repeticiones al recabarlas medidas para mantener el nivel de variación en 0.01mm pero se hicieron pruebas entre ambas y se obtuvo una diferencia mínima entre las mediciones (0.01 mm). Asimismo, cada persona hizo varias repeticiones para considerar las diferencias entre sus propias mediciones en ese mismo intervalo.

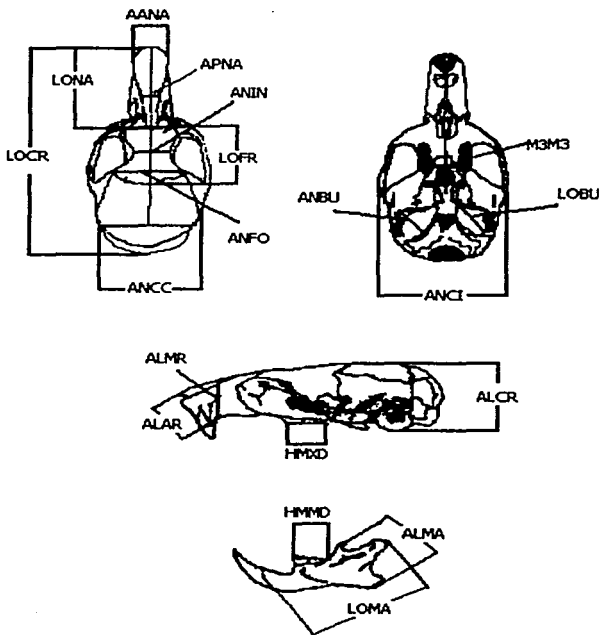


Figura 2.- Medidas craneales obtenidas en *Peromyscus furvus*. Los nombres completos de las medidas aparecen en la Cuadro I

D. Especímenes examinados.

A continuación se presenta la lista de localidades específicas (LE) pertenecientes a *Peromyscus fuvvus* y los 1062 ejemplares examinados desde la Sierra Madre Oriental hasta la Sierra Norte de Oaxaca en un gradiente NO-SE (Fig. 3). Las LE's se acomodaron por estado, seguido entre paréntesis el total de hembras (H) y machos (M). Después de cada LE, se menciona el número de ejemplares hembras y machos y posteriormente se nombra las siglas de la colección de procedencia. El asterisco (*) denota la localidad tipo. La ubicación de las LE en las localidades grupo (LG) designadas se presentan en el cuadro 2.

San Luis Potosí (31H, 48M): 1. Grande Miramar, región Xilitla (3H 2M LSUMZ); 2. Llano coneja, región cerro coneja (1H TCWC, 1H USMN, 3 M LSUMZ); 3. Llano Bajo, región conejo (2M LSUMZ); 4. 8 km NO Xilitla (3H 4M ENCB); 5. 1 km N Apetzco (1H ENCB); 6. Las Pozas, 1 km N Xilitla (1M ENCB); 7. Apetzco, 0.5 km N, 2 km O Xilitla (9H 7M UAMI); 8. Apetzco, región Xilitla (1H 3M LSUMZ, 2M KU, 1M TCWC)*; 9. 6 km O Xilitla (1H 1 M CNM); 10. Xilitla (1 M LSUMZ); 11. Cerro Miramar, región Xilitla (1H 2M LSUMZ); 12. Cerro San Antonio (3M LSUMZ); 13. 5.6 km SO Xilitla (1M UMMZ), 15. 9.65 km W Ahuacatlán (3M LSUMZ); 16. 11 km S, 8 km O Xilitla (1H 1M MZFC, 8H 7M UAMI); 17. 6 km NE Tamazunchale (1 M MZFC, 1H 3M UAMI); Querétaro (8H 16M): 18. El Pemoche (3H 7M MZFC); 19. 2.8 km NO Santa Inés (1H 3M MZFC); 20. 2.5 km NO Santa Inés (2H 6M MZFC); 21. 2 km O Santa Inés (2H MZFC); Hidalgo (105H 152M): 14. 2 km S, 10 km O Tehuetlán (1M TTU); 22. 13.5 km SE Pisaflores (1M UAMI); 23. 12 km N, 12 km E Tlanchinol (2H UAMI); 24. 3 km S Santa Ana de Allende (2H 1M UAMI); 25. 8 km N Tlanchinol (1H 1M UAMI); 26. 4 km N Tepehuacán de Guerrero (1M UAMI); 27. 5 km N, 3 km E Tlanchinol (2H 1M UAMI); 28. 4 km N, 2 km E Tlanchinol (5H 5M UAMI); 29. 4 km N, 1.5 km E Tlanchinol (1M UAMI); 30. 2.5 Km N, 1.5 km O Tlanchinol (6H 7M UAMI); 31. 12 km OSO Tehuetlán (2H TTU); 32. 1.5 km N Chilijapa (3H 2M UAMI); 33. 1 km N Chilijapa (1M UAMI); 34. 4 km NE Tlanchinol (9H 18M ENCB); 35. 3 km N 1 km E Tlanchinol (4H 4M UAMI); 36. 13 km OSO Tehuetlán (4H 5M TTU); 37. 1.5 km N, 3 km E Tlanchinol (1H 1M TTU); 38. 1 km N, 3 km E Tlanchinol (3 H 6M TTU); 39. 1 km N, 2 km E Tlanchinol (2H 12M TTU); 40. 1.5 km S, 3.8 km O Tlanchinol (1H 5M UAMI); 41. 2 km S, 3 km O Tlanchinol (3H 3M UAMI); 42. 1 km S, 6 km W Otongo (1H 2M UAMI); 43. 1 km S, 3.5 km O Otongo (1H 1M UAMI); 44. 4.5 km N Ixtlahuaco (1M TCWC); 45. Laguna de Atezca (1H ENCB); 46. 2 km N Xochicoatlán (5H 6M ENCB); 47. 1 km SO Laguna de

Atezca (1H 2M ENCB); 48. 6 km S, 2.7 km E Molango (1H 1M ENCB); 49. 3.5 km SE Tianguistengo (1H 1M UAMI); 50. 4 km N Zacualtipán (1H 3M TTU); 51. 5 km E Zacualtipán (5M TTU); 52. 1.2 km S, 8.4 E Zacualtipán (5H 3M ENCB); 59. 3 km N San Bartolo Tutotepec (5M ENCB); 60. 2 km N, 2 km W San Bartolo Tutotepec (3M ENCB); 61. San Bartolo, cueva El Cirio (11H 13M MZFC); 62. 25.4 km NE Metepec (1H 2 M TCWC); 63 22.8 km NE Metepec (1H 3M TCWC); 64. Río Camarones (1M MZFC); 65. 21 km NE Metepec (2H 3M TCWC, 11H 17M UMMZ); 66. El Texmé (1H 1M MZFC); 67. Tenango de Doria (9H 17M MZFC); Puebla (56H 72M): 54. Xicotepc de Juárez, El Salto (3H 9M MZFC); 68. 1.5 km N Tlacuilotepec (2H UAMI); 69. 4 km NE Pahuatlán (1M UAMI); 70. 8 km N Huauchinango (4H 2M UAMI); 71 5.6 km SO Xicotepc de Juárez (2H 6M AMNH, 3H 2M CM, 6H 2M TCWC); 72. 0.2 km N Honey (1M UAMI); 73. Honey (1M UMMZ); 74. 6.4 km SW Xicotepc de Juárez (1H TCWC); 75. 3 km N, 3 km E Huauchinango (3M ENCB); 76. Huauchinango (1M UMMZ, 1H 1M USMN); 77. 2 km SO Huauchinango (1H 3M ENCB); 78. 3.2 km SO Huauchinango (1H 8M UMMZ); 79. 4 km SO Huauchinango (1H UMMZ); 80. 5.5 km SO Huauchinango (6H 1M TCWC); 81. 5.6 km SO Huachinango (4H 1M MZFC); 82 9.2 km SO Huauchinango (2H 8M UMMZ); 83. 5.5 km N Zacapoaxtla (1H 5M UAMI); 84. 5 km N Zacapoaxtla (1H UAMI); 85. 3 km NE San Juan Acateno (1H 1M UAMI); 122. 1.5 km SE Quimixtlán (5H 7M UAMI); 123. 1 km SO Huascaleca (1H 1M UAMI); 124. 2 km SO Chichiquila (1M UAMI); Veracruz (158H 186M): 53. 3.2 km SE Huayacocotla (1H 3M UMMZ); 55. 1 km NE Zacualpan (1H 2M MZFC); 56. Zacualpan (1H CNM, 1H 4M MZFC)*; 57. 9 km W Zacualpan (1H 5M MZFC); 58. 3 km O Zacualpan (3H 27M KU); 86. 4.8 km NE Las Minas (1H USMN); 87. 5 km N, 3 km E Naolinco (1M UAMI); 88. 1.6 km NE Las Minas (12H 8M USMN); 89. 1 km NE Las Minas (1H 3M USMN); 90. 4 km N Naolinco (3M UAMI); 91. 1.6 km E Las Minas (1H USMN, 1H 3M UV); 92. 1 km O Tlacolulan (5H 1M UAMI); 93. 1 km S Tlacolulan (3H 3M UAMI); 94. 5 km W Naolinco (4H 2M CNM); 95. Naolinco (1M UV); 96. 4 km N Jilotepec (3H UAMI); 97. 2 km N, 2 km O Jilotepec (2H 1M UAMI); 98. Jilotepec (14 H 18M UV); 99. 8 km SO Naolinco (10H 5M UAMI); 100. 8 km SE Naolinco (1H UV); 101. 4 km N, 7.5 km O Actopan (3M ENCB); 102. 5 km N Xalapa (1H 1M MVZ, 2H 3M KU, 1H 2M TCWC, 1M UMMZ); 103. Banderillas, 6 km NO Xalapa (3H 6M CNM); 104. Cerro de la Martinica, Banderillas (1H 1M UV); 105. 1.5 km SE Banderillas (6H 3M UAMI); 106 Plan de Sedeño (1M UV); 107. 2 km O de El Paisano (4H 2M UV); 108. 2 km N, 7.5 O Xalapa (8H 3M ENCB); 109. 1 km N Xalapa (1M UMMZ); 110. Xalapa (6H 7M AMNH, 4M USMN)*; 111. 1 km O Tengenapa (5H 7M UV); 112. Tlachinola (2M UV); 113. 5 km S Xalapa (1H

UMMZ); 114. Las Limas, Coatepec (2M UV); 115. 2 km O Xico (8H 8M KUJ); 116. 1.6 km O Xico (9H 6M UMMZ); 117. Xico (1H 1M USMN); 118. 2 km NO Ixhuacán de los Reyes (9H 12M UAMI); 119. 1 km W Ixhuacán de los Reyes (6H 7M UAMI); 120. Ixhuacán de los Reyes (5H 3M UV); 121. 9.6 km Calchualca, Pte. San Bernardo (1M CNM); 125. Teopantitla, 1.5 km E Atotonilco (5H ENCB); 126. 6.4 km N, 1.2 km O Coscomatepec (3H 1M ENCB); 127. 5.5 km N, 6 km E Coscomatepec (3H 1M UAMI); 128. 3 km N, 3.5 km E Coscomatepec (4H 5M UAMI); 129. 5 km N Tequila (1M CNM); 130. 1 km E, 2 km S Tabanca [Tebanca] (1H 1M TTU); Oaxaca (108H 122M): 131. 7 km Puente Fierro- Santa María Chilchota (2M CNM); 132. 6.5 km Puente Fierro-Santa María Chilchota (1M CNM); 133. 5 km NO Puerto de la Soledad (2M CNM); 134. 5 km NE Puerto de la Soledad (2M CNM); 135. 3 km NO Puerto de la Soledad (5H 7M CNM); 136. 1 km NE Puerto de la Soledad (1M CNM); 137. 3 km Puente Fierro-Santa María Chilchota (1H CNM); 138. Puerto de la Soledad (1H CNM); 139. Puerto de la Soledad (10H 12M CNM) 140. Puerto de la Soledad (5H 1M CNM); 141. Puerto de la Soledad (8H 8M MZFC, 2M CNM); 142. Puerto de la Soledad (1H 2M CNM); 143. Puerto Soledad (14H 21M MZFC); 144. 0.5 km S Puerto de la Soledad (1H 3M CNM); 145. 0.5 km Puerto de la Soledad-San Bernardino (2H 1M CNM); 146. 1 km SE Puerto de la Soledad (4H 3M CNM); 147. 5 km N, 1 km W Huautla (1H UAMI); 148. Teotitlán, Puerto de la Soledad, Huehuetlán (2H 2M AMNH); 149. 3 km N, 1 km O Huautla (1M UAMI); 150. 1.5 km S Puerto de la Soledad (12H 6M CNM); 151. 1.5 km Puerto de la Soledad-San Bernardino (4H 3M CNM); 152. Puerto de la Soledad-San Bernardino (2H 4M CNM); 153. 2 km Puerto de la Soledad-San Bernardino (3M CNM); 154. 2 km SO Plan de Guadalupe (2M CNM); 155. 2.5 km SO Plan de Guadalupe (4H 7M CNM); 156. 3 km SO Plan de Guadalupe (1M CNM); 157. 4.5 km SE Plan de Guadalupe (1H CNM); 158. Aguaduende (1H 1M CNM); 159. La Soledad, San Bartolomé, Ayautla (2H CNM); 160. 0.5 km W, 0.5 km N Vista Hermosa (1H 3M TTU); 161. 3 km N, 16 km E San Pedro Yolox (4H TTU); 162. 2 km S La Esperanza (2H 2M TTU); 163. 5 km S, 3 km O La Esperanza (10H 8M UAMI); 164. 2.5 km N, 1 km E La Esperanza (5H 4M UV, 6H 6M UAMI); 165. 1 km N, 1 km E Llano de las Flores (1H 1M TTU); 166. 3 km NW Jalalhui (1H CNM).

E. Elaboración de mapas.

Se elaboró una lista de todas las localidades específicas (LEs) de procedencia de los ejemplares y se les ubicó en la Carta Topográfica de México 1:250 000 (INEGI, 1982), siguiendo a Ramírez-Pulido *et al.* (1989) y con la ayuda de transportador y regla. Para asignar coordenadas geográficas a cada localidad, se tomaron en cuenta la división latitudinal y

Variación geográfica de *Peromyscus fuvvus* (Rodentia: Muridae)

longitudinal, así como la escala (cm) de cada mapa. En el caso de las LEs que ya tenían coordenadas geográficas en los catálogos originales de las colecciones (UAMI, CNM), se revisaron y rectificaron, según el caso, usando ese mismo procedimiento. Con el objeto de homogeneizar la información, todas las distancias y altitudes fueron expresadas en km y msnm, respectivamente.

Cuadro 2. Localidades Grupo (LG) designadas. En LE's se muestra la agrupación de las localidades específicas; en LG en número de localidad grupo; en Nombre la localidad y estado asignado a cada una; N representa el número de individuos utilizados para la variación geográfica (edades 3-5); Taxón muestra la asignación taxonómica hasta antes de Hall, 1968; Descripción se presenta el nombre del autor que describió la especie. El signo de interrogación (?) denota aquellas localidades que no se habían incluido en revisiones anteriores y que se incluyen en este trabajo.

LE's	LG	Nombre	N	Taxón	Autor y año
1-17	1	Xilitla, San Luis Potosí	39	<i>Peromyscus latirostris</i>	Dalquest, 1947
18-22, 24	2	Santa Inés, Querétaro	19	<i>P. latirostris?</i>	
23, 25, 27-31, 34-39	3	Tlanchinol, Hidalgo	50	<i>P. angustirostris?</i>	
26, 32, 33, 40-44	4	Otongo, Hidalgo	23	<i>P. angustirostris?</i>	
45-52	5	Molango, Hidalgo	17	<i>P. angustirostris?</i>	
53-58	6	Zacualpan, Veracruz	20	<i>P. angustirostris</i>	Hall y Alvarez, 1961
59-69	7	Tenango de Doria, Hidalgo	51	<i>P. angustirostris</i>	Hall y Alvarez, 1961
70, 71	8	Xicotepec de Juárez, Puebla	21	<i>P. angustirostris</i>	Hall y Alvarez, 1961
72-82	9	Huahuchinango, Puebla	32	<i>P. angustirostris</i>	Hall y Alvarez, 1961
83-85	10	Zacapoaxtla, Puebla	7	<i>P. angustirostris</i>	Hall y Alvarez, 1961
86, 88, 89, 91	11	Las Minas, Veracruz	20	<i>P. fuvvus</i>	Allen y Chapman, 1897
87, 90, 92-101	12	Naolinco, Veracruz	20	<i>P. fuvvus</i>	Allen y Chapman, 1897
102-117	13	Xalapa, Veracruz	111	<i>P. fuvvus</i>	Allen y Chapman, 1897
118-120	14	Ixhuacán de los Reyes, Veracruz	24	<i>P. fuvvus</i>	Allen y Chapman, 1897
121-128	15	Coscomatepec, Veracruz	14	<i>P. fuvvus</i>	Allen y Chapman
129	16	Tequila, Veracruz	1	<i>P. fuvvus?</i>	
130	17	Tebanca, Veracruz	1	<i>P. fuvvus?</i>	
131-159	18	Puerto de la Soledad, Oaxaca	46	<i>P. fuvvus?</i>	Hall, 1981
160-166	19	La Esperanza, Oaxaca	32	<i>P. fuvvus?</i>	
			TOTAL	548	

Por otro lado, se utilizaron los mapas electrónicos (CONABIO, 1999) de vegetación, clima y altitud de la zona de distribución de *Peromyscus fuvvus*, usando el programa ArcView (ver. 321), en la Facultad de Ciencias, UNAM. A estos mapas se les superpuso las

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

coordenadas geográficas de las 166 LE's incluidas en este trabajo, ordenadas y numeradas siguiendo una dirección NO-SE (Fig. 3). Posteriormente, con la ayuda de estos mapas, se reagruparon las LE's en 19 localidades grupo (LG's), de tal suerte que se pudiese asumir flujo genético entre las primeras (vr. gr., porque las condiciones ambientales fuesen más o menos homogéneas y porque las distancias entre ellas no fuesen mayores a 5 Km). Adicionalmente, se procuró reunir a aquellas LE's que fueron atribuidas en el pasado a *Peromyscus latirostris*, *P. furvus* y a *P. angustirostris*, así como a las poblaciones de la Sierra Norte de Oaxaca, respectivamente (Cuadro 2, Fig. 3) con base en la literatura citada (Allen y Chapman, 1897; Dalquest, 1947, Hall y Álvarez, 1961, Hall, 1981, Harris y Rogers, 1999).

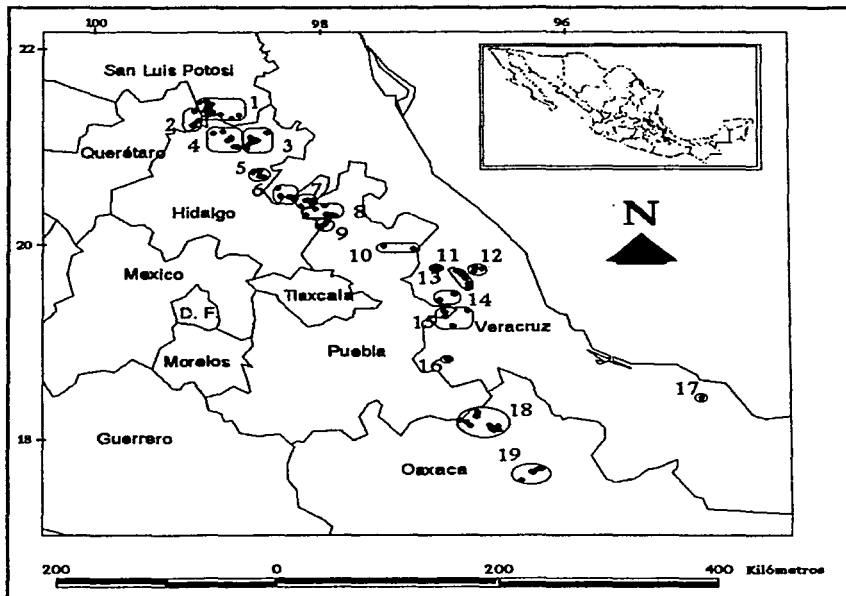


Fig. 3 Mapa de distribución de *Peromyscus furvus*, con las localidades grupo delimitadas

F. Técnicas Estadísticas

Las medidas de los ejemplares fueron capturadas en el programa Access (Microsoft Office 2000) y Excel (Microsoft Office 2000) y sometidas a revisión, usando el paquete estadístico Stata (StataCorp., V.7.0, 2001) para corregir errores de captura, detectar valores extraordinarios y probar su normalidad por medio de diagramas de caja, considerando toda la muestra y luego por grupos de edad y sexo. Una vez revisado y corregidos los valores extraordinarios, si no eran razonables no fueron considerados. En caso de que alguna medida careciera de homocedasticidad por grupos, se usaron pruebas no-paramétricas para analizarla (Ott, 1984; Zar, 1999). Todos los análisis univariados se desarrollaron en una computadora personal, usando Stata (StataCorp., V. 7.0, 2001), a menos que el análisis de las variable fuese no-paramétrica, en cuyo caso se usó el paquete NCSS (2000). Para las pruebas multivariadas, se usaron Stata (StataCorp., V. 7.0, 2001), Statistica (StatSoft, Inc., 1998) y NT-SYS (V. 2.02 c, Rohlf, 1989). En la aplicación e interpretación de las pruebas se siguió a Sneath y Sokal (1973), Neff y Marcus (1980), Sokal y Rohlf (1981), Ott (1984), Salgado-Ugarte (1992) y Zar, (1999).

Para examinar la variación intrapoblacional se calculó la estadística descriptiva (media, valor mínimo, valor máximo, desviación estándar, coeficiente de variación) de cada variable morfométrica por sexo y grupo de edad en la LG 1 (Xilitla) y en la LG 13 (Xalapa), ya que ambas contaban con más de 30 ejemplares y podían representar a *Peromyscus latirostris* y a *P. fuvvus*, respectivamente (Apéndice 1). Con base en el cálculo de los coeficientes de variación (CV) se estimó la variación individual presente en cada medida. Además, se calculó la estadística descriptiva de los CVs para cada edad, así como por medida para explorar las tendencias generales (Cuadro 4, Apéndice 2).

Para analizar la variación ontológica (debida a la edad), se desarrollaron análisis de varianza (ANDEVAs) de una sola vía por variable y con los sexos por separado, considerando todos los grupos de edad, con la excepción de la edad cero, ya que se tenían muy pocos individuos en ese grupo. En caso de encontrar diferencias significativas entre las edades ($P < 0.05$), se determinaron los grupos de edad que se separaban entre sí por medio de comparar las medias de las variables con las pruebas para comparaciones múltiples de medias de Bonferroni; sin embargo, cuando la igualdad de varianzas fue rechazada se aplicaron pruebas no paramétrica, Kruskal-Wallis (Ott, 1984; Zar, 1999). Una vez realizadas las pruebas, se analizó el patrón general de la variación debida a la edad para cada sexo y en las LG 1 y 13 (Cuadro 5).

Al examinar el dimorfismo sexual secundario se conjuntaron las edades 2 a 5 en un sólo grupo para calcular la estadística descriptiva de cada variable y se desarrollaron los ANDEVAs de una sola vía y las pruebas de Bonferroni correspondientes. En el caso de las medidas en que algunos grupos de edad se separaron en el análisis de la variación ontológica, los análisis se corrieron separando los grupos de edad. Los resultados se resumen en el Cuadro 6.

Para examinar la variación geográfica se reagruparon los ejemplares de las edades 3 a 5, indistintamente del sexo, y se calculó la estadística descriptiva por variable en cada LG, con la excepción de Tequila y Tabanca, Veracruz (LG 16 y 17, respectivamente), que sólo tienen un ejemplar; estas dos localidades fueron excluidas de todos los análisis ulteriores. Con la media, la desviación estándar y dos veces el error estándar, así como el valor mínimo y máximo, se graficaron diagramas de Dice-Leraas (Schmidly, 1972; Schmidly y Read, 1986) para cada variable craneométrica por LG, usando los programas Adobe PhotoShop (ver. 6, 2000); en los resultados se presentan algunas variables selectas que muestran los patrones generales de comportamiento de los datos. Además, al realizar la prueba de Barlett y ver que no hay igualdad de varianzas, cada variable craneal fue sometida a las pruebas no paramétricas (Apéndice 3), considerando la ubicación geográfica (LG) como la variable clase. Por lo anterior, las diferencias entre grupos de LG fueron exploradas con base en pruebas *a posteriori* de Kruskal-Wallis, por lo que en análisis sucesivos se usaron las medianas en lugar de las medias poblacionales.

Para sintetizar el patrón de variación geográfica que se encontró en los análisis univariados en el hiperespacio, se usaron técnicas exploratorias multivariadas, tanto de ordenamiento como de agrupamiento. En el primer caso, se usó un análisis de componentes principales (PCA, por sus siglas en inglés) sobre las medianas de las LG (Sneath y Sokal, 1973; Neff y Marcus, 1980, Sokal y Rohlf, 1981) y con los centroides poblacionales se obtuvo un gráfico tridimensional de los tres primeros componentes principales (PC 1-3) al que se le superpuso un árbol de distancia mínima (MST, por sus siglas en inglés) para determinar las distancias cofenéticas mínimas entre las LG. Además, para explorar la dispersión de los individuos de cada LG en el hiperespacio, se desarrolló el PCA sobre los individuos y se trazaron polígonos; los resultados se graficaron en dos dimensiones combinando los PC. El PCA y el MST se desarrollaron con NT-SYS (V. 2.02 c, Rohlf, 1989) y los centroides se calcularon con Stata (StataCorp., V. 7.0, 2001).

Además del MST, entre las técnicas de agrupación, y para ponderar la similitud promedio de cada LG (las cuales fueron consideradas como unidades taxonómicas operacionales, OTUs, por sus siglas en inglés), se usó un análisis de agrupamiento sobre las medianas con el método de apareamiento de grupos sin atribuirles algún peso, usando promedios aritméticos (UPGMA, por sus siglas en inglés). A partir de la matriz de similitud de distancia euclidiana se construyó un fenograma y se calculó el coeficiente de correlación cofenético para validar la representatividad del mismo (Sneath y Sokal, 1973). Los cálculos de este análisis, así como el gráfico, se desarrollaron con el paquete Stata. El coeficiente cofenético del fenograma se obtuvo con NT-SYS (V. 2.02 c, Rohlf, 1989).

Finalmente, se usó un análisis canónico discriminante (Sneath y Sokal, 1973) en donde se reagruparon las LG en cinco entidades, de acuerdo a los resultados de las técnicas exploratorias. Para desarrollarlo, se calculó la estadística descriptiva de las cinco entidades y el análisis canónico se corrió sobre los individuos de cada entidad. Se trazaron los cinco polígonos correspondientes a partir de la dispersión de los individuos en el espacio reducido y se les agregaron los centroides respectivos. Los resultados de este análisis se sometieron a la prueba de Wilks para determinar su significancia ($P > 0.05$). Los cálculos para este análisis se hicieron con el paquete Statistica, así como el gráfico de la dispersión de los individuos en el espacio reducido; los polígonos y centroides se obtuvieron con Stata. La edición de todas las figuras se hizo con el programa Adobe PhotoShop (ver. 6.0, 2000).

RESULTADOS.

Variación No Geográfica

Variación Individual. - En el apéndice 2 se muestran los coeficientes de variación (CVs) por variable, grupo de edad (1-5) y sexo y en el cuadro 3 se resumen los resultados por promedio. En las columnas se muestra el promedio del CV (\bar{x}_{CV}) por grupo de edad y en las filas se presenta el promedio para cada variable. Esta información se refiere a la LG 1, correspondiente a Xilitla, San Luis Potosí, localidad tipo de *Peromyscus latirostris* y a la LG 13 que incluye Xalapa, Veracruz, la localidad tipo de *P. fuvvus*. En general, las medidas de la caja craneana mostraron mayor variación (CVs entre 5.9 y 8.03) que las de la mandíbula (CVs entre 5.15 y 7.16).

En Xilitla (LG 1), las variables con mayor y menor variación (Cuadro 4) se encontraron entre los ejemplares viejos (Edad 5) de ambos sexos; para los machos fueron APNA (CV = 14.7) y ANCC (CV = 1.04), mientras que en las hembras fueron ANFO (CV = 13.56) y LOCR (CV = 0.76), respectivamente. En los adultos de mediana edad (Edad 4), las medidas fueron ANBU (CV = 8.66) y HMMD (CV = 3.14), respectivamente, para los machos, así como APNA (CV = 9.73) y LOCR (CV = 1.20) para las hembras. Entre los adultos jóvenes (Edad 3) fueron APNA (CV = 9.79) y ANCC (CV = 2.93) en los machos, así como APNA (CV = 11.73) y ALCR (CV = 0.84) en las hembras. En los subadultos (Edad 2) machos las variables fueron HMXD (CV = 9.90) y ANCC (CV = 3.33) y en las hembras fueron ALAR (CV = 9.89) y ANIN (CV = 1.10). En los ratones juveniles (Edad 1), las medidas fueron AANA (CV = 8.45) y HMXD (CV = 2.36) para los machos, así como ALAR (CV = 11.67) y ALCR (CV = 4.20) para las hembras.

Cuadro 3. Resumen de los CVs de machos y hembras por edad (1-5). C son las medidas craneales, M las mandibulares, G el total de variables y N es el número de individuos. La descripción completa está en el apéndice 2.

	MACHOS						HEMBRAS					
Localidad grupo 1												
Edad	1	2	3	4	5	Total	1	2	3	4	5	Total
C	6.36	8.89	5.95	5.94	6.49	6.73	6.99	5.44	5.64	3.92	4.00	5.20
M	6.21	8.46	5.61	4.71	6.79	6.36	7.67	6.29	5.58	3.34	1.11	4.80
G	6.34	8.82	5.90	5.75	6.54	6.67	7.10	5.58	5.63	3.83	3.55	5.14
N	14	5	10	13	4	16	11	3	4	6	2	26
Localidad grupo 13												
Edad	1	2	3	4	5	Total	1	2	3	4	5	Total
C	8.36	5.72	5.70	6.89	6.53	6.64	8.04	7.46	7.01	5.65	4.27	6.62
M	7.54	3.97	4.48	4.15	6.37	5.30	6.24	6.42	5.64	3.59	4.99	5.70
G	8.23	5.45	5.51	6.46	6.51	6.43	7.76	7.30	6.79	5.32	4.38	6.31
N	14	22	32	16	9	93	14	12	30	19	5	80

Considerando las 19 variables craneométricas y todas las edades (1-5), los machos de Xilitla tuvieron mayor variación promedio ($\bar{x}_{cv} = 6.67 \pm 2.88$), que las hembras ($\bar{x}_{cv} = 5.14 \pm 3.15$). En los machos, las cinco medidas con mayor variación promedio de sus CVs entre las edades fueron APNA ($\bar{x}_{cv} = 9.36 \pm 3.25$), AANA ($\bar{x}_{cv} = 8.46 \pm 1.59$), ALAR ($\bar{x}_{cv} = 7.87 \pm 1.39$), ALMA ($\bar{x}_{cv} = 7.01 \pm 2.51$) y ANBU ($\bar{x}_{cv} = 6.64 \pm 1.37$); mientras que las cinco medidas con menor variación promedio fueron ALCR ($\bar{x}_{cv} = 3.54 \pm 0.61$), ANCC ($\bar{x}_{cv} =$

3.82±2.50), ANIN ($\bar{x}_{CV} = 4.06 \pm 0.53$), HMMD ($\bar{x}_{CV} = 4.07 \pm 0.82$) y M3M3 ($\bar{x}_{CV} = 4.24 \pm 0.93$). En las hembras, las medidas que ocuparon los cinco lugares con mayor variación promedio de sus CVs fueron ALAR ($\bar{x}_{CV} = 2.78 \pm 4.38$), AANA ($\bar{x}_{CV} = 2.73 \pm 2.70$), ALMA ($\bar{x}_{CV} = 2.14 \pm 2.92$), LONA ($\bar{x}_{CV} = 2.12 \pm 2.80$) y APNA ($\bar{x}_{CV} = 2.12 \pm 3.07$); mientras que las cinco medidas con menor variación promedio fueron HMXD ($\bar{x}_{CV} = 0.91 \pm 1.65$), HMMD ($\bar{x}_{CV} = 0.99 \pm 2.35$), ALCR ($\bar{x}_{CV} = 1.02 \pm 3.26$), ANCC ($\bar{x}_{CV} = 1.11 \pm 2.62$) y ANBU ($\bar{x}_{CV} = 1.16 \pm 2.62$).

De acuerdo al promedio alcanzado en cada edad, los machos de Xilitla se arreglaron de mayor a menor grado de variación en ejemplares viejos ($\bar{x}_{CV} = 6.54 \pm 3.31$), adultos jóvenes ($\bar{x}_{CV} = 5.99 \pm 2.08$), adultos maduros ($\bar{x}_{CV} = 5.75 \pm 1.73$), subadultos ($\bar{x}_{CV} = 5.65 \pm 1.84$) y juveniles ($\bar{x}_{CV} = 4.98 \pm 2.00$). Esta situación es diferente, pues casi se invierte en las hembras, en donde las juveniles ($\bar{x}_{CV} = 6.99 \pm 1.94$) son seguidas en variación por las subadultas ($\bar{x}_{CV} = 5.62 \pm 2.51$), adultas jóvenes ($\bar{x}_{CV} = 5.62 \pm 3.13$), adultas maduras ($\bar{x}_{CV} = 3.92 \pm 2.27$) y viejas ($\bar{x}_{CV} = 3.70 \pm 4.36$).

Por su parte, en Xalapa (LG 13), las variables con mayor y menor variación, respectivamente, en machos y hembras (M:H) por grupo de edad fueron HMMD (CV = 11.09), LOCR (CV = 2.31): LOMA (CV = 8.31), LOCR (CV = 1.89) en los ratones viejos; AANA (CV = 13.79), HMMD (CV = 3.97): APNA (CV = 10.18), LOCR (CV = 2.75) en los adultos maduros; APNA (CV = 8.83), LOCR (CV = 2.85): AANA (CV = 12.44), HMXD (CV = 4.64) en adultos jóvenes; AANA (CV = 9.98), LOMA (CV = 3.02): ANFO (CV = 11.99), HMMD (CV = 4.94) en subadultos y LOBU (CV = 12.63), ANFO (CV = 5.36): ALRO (CV = 12.34), ANCC (CV = 4.28) en juveniles.

En Xalapa, la magnitud de los promedios globales de los CVs es semejante a la de los machos de Xilitla, pues en los machos fue de 6.43±2.36 y en las hembras fue de 6.31±2.39. En los machos, las cinco medidas con mayor variación promedio de sus CVs fueron AANA ($\bar{x}_{CV} = 9.43 \pm 3.92$), APNA ($\bar{x}_{CV} = 8.28 \pm 0.93$), ANBU ($\bar{x}_{CV} = 7.70 \pm 1.69$), ANFO ($\bar{x}_{CV} = 7.43 \pm 1.60$) y LONA ($\bar{x}_{CV} = 7.23 \pm 2.60$); mientras que las cinco medidas con menor variación promedio fueron LOMA ($\bar{x}_{CV} = 3.89 \pm 1.60$), LOCR ($\bar{x}_{CV} = 4.32 \pm 2.50$), ALCR ($\bar{x}_{CV} = 5.25 \pm 0.65$), ANIN ($\bar{x}_{CV} = 5.33 \pm 1.54$) y ALMR ($\bar{x}_{CV} = 5.80 \pm 1.78$). En las hembras, las cinco medidas con mayor variación promedio fueron ANFO ($\bar{x}_{CV} = 9.27 \pm 1.69$), AANA ($\bar{x}_{CV} = 9.22 \pm 2.66$), APNA ($\bar{x}_{CV} =$

9.04±3.19), ALAR ($\bar{x}_{cv} = 7.08 \pm 3.15$) y M3M3 ($\bar{x}_{cv} = 6.97 \pm 1.39$), pero las cinco medidas menos variables en promedio para todas las hembras fueron HMMD ($\bar{x}_{cv} = 3.96 \pm 1.18$), LOCR ($\bar{x}_{cv} = 4.42 \pm 2.03$), HMXD ($\bar{x}_{cv} = 4.51 \pm 0.33$), ANCC ($\bar{x}_{cv} = 4.92 \pm 1.76$) y ALCR ($\bar{x}_{cv} = 5.50 \pm 1.82$).

Considerando la variación global promedio por grupos de edad, en orden descendente, los machos de Xalapa se arreglaron en juveniles ($\bar{x}_{cv} = 8.29 \pm 2.32$), viejos ($\bar{x}_{cv} = 6.77 \pm 2.27$), adultos maduros ($\bar{x}_{cv} = 6.67 \pm 2.76$), adultos jóvenes ($\bar{x}_{cv} = 5.67 \pm 1.54$) y subadultos ($\bar{x}_{cv} = 5.55 \pm 1.80$). Por su parte las hembras el orden fue juveniles ($\bar{x}_{cv} = 7.76 \pm 2.54$), subadultas ($\bar{x}_{cv} = 7.29 \pm 2.07$), adultas jóvenes ($\bar{x}_{cv} = 6.79 \pm 1.90$), adultas maduras ($\bar{x}_{cv} = 5.32 \pm 1.74$) y viejas ($\bar{x}_{cv} = 4.38 \pm 1.98$).

Variación ontológica.- En general, no existe un patrón definido en el que alguna edad se separe consistentemente del resto en ninguna de las dos localidades examinadas (Cuadro 4). En Xilitla los machos más jóvenes, juveniles y subadultos (edades 1 y 2), se separan del resto en LONA y en ALMR y los adultos jóvenes (edad 3) se separan en ANIN, siendo en todos los casos, los ratones con el menor tamaño en las medidas respectivas. Por su parte, las hembras juveniles se segregan en LOCR y en ALMR por su tamaño pequeño, mientras que las hembras viejas (edad 5) lo hacen en AANA por su mayor tamaño. En Xalapa, se separan los machos juveniles y los subadultos del resto en LOCR, LOFR, ALAR, ALMR y LOMA; en las hembras de esta localidad sólo separaron las juveniles y subadultas en LOCR. Al igual que en Xilitla, la separación de estos ejemplares es por el tamaño menor de las medidas mencionadas. Además, en las hembras de Xilitla ($n = 9$) y Xalapa ($n = 11$) hubo mayor número de variables con pruebas no significativas que en los machos (6 en Xilitla y 9 en Xalapa, respectivamente). En Xilitla, las variables sin diferencias entre las hembras de cualquier edad fueron ANIN, ANFO, ANCC, M3M3, HMXD, LOMA, HMMD, LOBU y ANBU, mientras que en los machos fueron APNA, ANFO, ANCC, M3M3, HMXD y ANBU. En Xalapa las medidas fueron LOFR, APNA, ANIN, ANFO, ANCI, ANCC, HMXD, ALCR, LOBU, ANBU y HMMD en las hembras y APNA, ANIN, ANFO, ANCI, HMXD, LOBU, ANBU y HMMD en los machos.

En los machos de Xilitla, las medidas que agrupan a los adultos son LOCR, LONA y AANA, mientras que los adultos se agrupan con los juveniles en LOFR, ANIN, ANCI,

ALAR, ALCR, LOMA, HMMD y LOBU. Las medidas que agrupan a los subadultos y juveniles son LOCR, LONA, ALAR, ALMR, ALCR, LOMA y ALMA. En las hembras de Xilitla, las medidas que agrupan a todos los adultos con los subadultos son ALCR, ALAR, ANCI, APNA y LOFR, mientras que las medidas que agrupan a las subadultas con las juveniles son ALMA, ALAR, AANA y LONA. En Xalapa, las medidas que agrupan a los tres grupos de machos adultos son LOCR, LONA, LOFR, AANA, ALAR, ALMR y LOMA; a los adultos con los subadultos son ANCC, M3M3 y ALCR y a los subadultos con los juveniles son LOCR, LOFR, ALAR, ALMR y ALMA. En las hembras AANA agrupa a las adultas maduras y viejas, mientras LOCR agrupa a todas las adultas.

Las medidas que aumentan conforme avanza la edad entre los machos de Xilitla son LONA, ALMR y LOMA, aún cuando los juveniles promedian mayor tamaño que los subadultos. En este grupo, los viejos y los juveniles se comportan de forma diferente a sus contrapartes entre las hembras de esta localidad, así como entre los ratones de Xalapa, ya que los juveniles promedian mayor tamaño que otras edades mayores y los viejos promedian menor tamaño que las edades 3, 2 y 1 en varias medidas, respectivamente. Por su parte, entre las hembras de esa localidad las medidas que aumentan con la edad son AANA, ANCI, ALAR, ALMR, y LOMA, a las cuales se agregan LOFR y ALMA -aunque en estas variables las adultas de edad 4 son más grandes que las viejas- y LONA -pero las adultas jóvenes superan a las adultas de mediana edad. En estas hembras la medida que observan un comportamiento inverso, es decir, que disminuyen con la edad, son HMXD, HMMD Y M3M3, así como LOBU y ANBU.

Entre los ratones de Xalapa, las medidas que aumentan con la edad en los machos son AANA y ALMA, mientras que en las hembras son LONA, ANCI, M3M3, ALAR, ALMR, LOMA y ALMA. A estas medidas se agregan LONA en los primeros y M3M3 y LOMA en las hembras, pero con los ejemplares de edad 4 promediando mayor tamaño que los viejos. También está ANCC, en los machos, pero con los ratones de edad 3 superando en tamaño a los ratones de edad 4 entre los machos. Tanto en las hembras como en los machos no se aprecia un patrón inverso, de disminución con la edad, en ninguna de las medidas.

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

Cuadro 4. Variación ontológica de las LG Xilitla, S. L. P. y Xalapa, Ver. por sexo y edad (1-5) seguida por la prueba de Bonferroni. Las variables con asterisco (*) presentan una diferencia significativa del $P < 0.05$ entre machos y hembras. Las categorías de sexo con KW se les aplicó la prueba de Kruskal-Wallis.

Localidad 1 (Xilitla, S. L. P.)

sexo		sexo		sexo	
edad	Bonferroni	edad	Bonferroni	edad	Bonferroni
Longitud del cráneo*			Anchura de los zigomáticos		
Machos			Hembras		
4		4		5	
3		5		4	
2		1		3	
4		2		2	
3		Anchura posterior del nasal			1
1					
Machos			Machos		
4		5		5	
3		2		3	
5		4		4	n. s.
1		3		1	
2		1		2	
Longitud del nasal			Anchura del cráneo		
Machos			Machos		
5		3		2	
3		5		3	
4		1	n. s.	5	
2		4		3	
1		2		4	n. s.
Machos KW			Anchura interorbital		
5					1
4		Machos			
3		3		4	
1		2		1	
2		5	n. s.	5	n. s.
Longitud del frontal*			Distancia entre M3-M3		
Machos			Machos		
4		4		2	
5		5		3	
3		1		3	
2		3		4	n. s.
1		2		5	
Machos			Anchura del frontal		
3					1
1		Machos			
4	n. s.	2		5	
5		4		3	
2		3	n. s.	4	n. s.
Anchura anterior del nasal*			Hilera dental de la maxila		
Machos			Machos		
5		1		1	
4		5		3	
3		2	n. s.	2	n. s.
2		4		4	
1		3		5	

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

sexo
edad Bonferroni

Machos

1
 5
 3 n. s.
 4
 2

**Altura anterior del
 rostro**

Hembras

5
 4
 3
 2
 1

Machos

4
 5
 3
 1
 2

Altura media del rostro

Hembras

5
 4
 3
 2
 1

Machos

5
 4
 3
 1
 2

Altura del cráneo

Hembras KW

5
 2
 4
 3
 1

Localidad 13 (Xalapa, Ver.)

sexo
edad Bonferroni

Longitud del Cráneo

Hembras

5
 4
 3
 2
 1

sexo
edad Bonferroni

Machos

4
 5
 3 n. s.
 1
 2

Longitud de la bula

Hembras

3
 1
 4 n. s.
 2
 5

Machos

4
 3 n. s.
 5
 2

Anchura de la bula*

Hembra

3
 4
 5 n. s.
 1
 2

Machos

1
 3
 5
 4
 2

**Longitud de la
 mandíbula**

Hembras

5
 4
 3 s. n.
 2
 1

sexo
edad Bonferroni

Machos

5
 4
 3
 1
 2

**Hilera dental de la
 mandíbula**

Hembras

3
 1
 2 n. s.
 4
 5

Machos

1
 3
 4
 2
 5

Altura de la mandíbula

Hembras

4
 5
 3
 2
 1

Machos

5
 3
 1
 2

sexo
edad Bonferroni

Hembras

5
 4
 3
 2
 1

Variación Geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

 sexo
 edad Bonferroni

Machos

4
 3
 5
 2
 1

Longitud del frontal

Hembras

3
 4
 2 n. s.
 5
 1

Machos

5
 4
 3
 2
 1

Anchura anterior del
 nasal

Hembras

5
 4
 3
 1
 2

Machos

5
 3
 4
 1
 2

Anchura posterior del
 nasal

Hembras

4
 3
 2 n. s.
 1
 5

Machos

5
 4
 3 n. s.
 2
 1

Anchura interorbitaria

Hembras

5
 4
 1 n. s.
 3
 2

 sexo
 edad Bonferroni

Machos

5
 3
 2 n. s.
 1
 4

Anchura del frontal

Hembras

2
 3
 4 n. s.
 1
 5

Machos

2
 3
 4 n. s.
 5
 1

Anchura de los
 zigomáticos

Hembras

5
 4
 3
 2
 1

Machos

4
 5
 3 n. s.
 2
 1

Anchura craneal

Hembras

4
 3
 2 n. s.
 1
 5

Machos

3
 5
 2
 4
 1

M3M3

Hembras

5
 3
 2
 1

 sexo
 edad Bonferroni

Machos

5
 4
 3
 2
 1

Hilera maxilar de
 dientes

Hembras

5
 3
 2 n. s.
 4
 1

Machos

5
 4
 3 n. s.
 2
 1

Altura anterior del
 rostro

Hembras

5
 4
 3
 2
 1

Machos

5
 4
 3
 2
 1

Altura media del rostro

Hembras

5
 4
 3
 2
 1

Machos

5
 4
 3
 2
 1

Altura del cráneo

Hembras

5
 4
 2 n. s.
 3
 1

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

sexo
edad Bonferroni

Machos

5
2
4
3
1

Longitud de la bula

Hembras

5
4
3 n. s.
1
2

Machos

5
3
4 n. s.
2
1

Anchura de la bula

Hembras

5
4
3 n. s.
1
2

sexo
edad Bonferroni

Machos

5
1
3
4
2

Longitud de la
mandíbula

Hembras

4
5
3
2
1

Machos

5
4
3
2
1

Hilera mandibular de
dientes

Hembras

5
4
2 n. s.
3
1

sexo
edad Bonferroni

Machos

4
5
3 n. s.
2
1

Altura del a mandíbula

Hembras

5
4
3
2
1

Machos

5
4
3
2
1

Dimorfismo Sexual.- En el cuadro 5 se resumen las pruebas para examinar las diferencias sexuales secundarias entre machos y hembras. En general, el dimorfismo secundario no es significativo ($P > 0.05$) en el 84.2% de las medidas craneales ($n = 14$) en los ratones de Xilitla, San Luis Potosí (LG 1, *Peromyscus latirostris*), y en el 89.5% de las medidas ($n = 17$) de los individuos de Xalapa, Veracruz (LG 13, *Peromyscus furvus*).

En los ratones de Xilitla (atribuibles a *Peromyscus latirostris*), sólo LOFR ($F = 8.28$, $P = 0.006$), ANBU ($F = 8.62$, $P = 0.005$) y ALMA ($F = 8.62$, $P = 0.005$) resultaron significativamente de mayor tamaño ($P < 0.05$) en las hembras que en los machos y este patrón, aunque no de manera significativa, se sigue en otras 14 medidas; es decir, que en Xilitla, las hembras tienden a ser de mayor tamaño en el 89.5% de las medidas craneales que los machos. Por su parte, los machos sólo sobrepasaron a las hembras en M3M3 y en LOBU, pero no de manera significativa. Las cinco medidas craneales en las que las hembras fueron un poco más grandes que los machos, pero sin que esto sea significativo, fueron ALMR, ALAR,

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

LOCR, ANCI y ANIN. En esta localidad, exceptuando, los resultados de las 14 pruebas que resultaron significativas, las *F* fluctuaron entre 0.02 y 2.78.

Cuadro 5. Dimorfismo sexual de las LG's 1 y 13 de las edades 2-5 agrupadas por variable. Las variables marcadas con asterisco (*) y negritas tienen una diferencia significativa $P < 0.05$. < indica que las hembras son menores que los machos, = indica que no hay diferencia entre hembras y machos y > indica que las hembras son menores que los machos.

Variable	Machos					Hembras					F	P
	Localidad Grupo 1 (Xilitla, S. L. P.)											
	N	media±de	min	max	<	N	media±de	min	max	<		
LOCR	27	34.84±1.99	29.4	37.2	<	13	35.76±0.87	34.6	37.4	<	2.49	0.122
LONA	30	14.47±1.32	11.1	16.2	<	14	14.98±0.85	13.6	16.4	<	1.70	0.199
LOFR*	32	9.57±0.53	8.5	10.1	<	15	10.04±0.50	9.3	11.4	<	8.28	0.006
AANA	31	4.19±0.45	3.2	4.9	<	15	4.33±0.39	3.6	5.2	<	1.11	0.297
APNA	31	2.71±0.26	2.3	3.3	<	15	2.78±0.28	2.3	3.3	<	0.64	0.427
ANIN	32	5.14±0.29	4.3	5.7	<	15	5.26±0.24	4.8	5.7	<	1.82	0.184
ANFO	32	7.47±0.44	6.0	8.3	<	14	7.53±0.40	6.6	8.2	<	0.19	0.667
ANCI	30	16.45±1.07	14.1	18.3	<	13	16.93±0.77	15.0	17.9	<	2.11	0.153
ANCC	30	14.87±0.88	13.6	17.3	<	15	15.05±0.67	14.0	16.6	<	0.48	0.492
M3M3	30	6.41±0.30	5.9	6.9	>	15	6.35±0.30	5.7	6.8	<	0.48	0.493
HMXD	32	5.11±0.26	4.3	5.6	<	15	5.13±0.15	4.9	5.3	<	0.02	0.881
ALAR	30	6.72±0.68	4.9	7.8	<	14	7.05±0.53	5.8	7.6	<	2.58	0.115
ALMR	32	5.80±.51	4.8	6.5	<	15	6.04±0.35	5.2	6.8	<	2.78	0.102
ALCR	31	11.39±0.46	10.3	12.3	<	15	11.58±0.45	10.8	12.8	<	1.73	0.196
LOBU	31	5.77±0.43	5.0	6.7	>	15	5.74±0.41	5.1	6.5	<	1.68	0.202
ANBU*	31	4.48±0.33	4.0	5.2	<	15	4.78±0.30	4.2	5.4	<	8.62	0.005
LOMA	32	16.66±1.03	13.9	18.6	<	15	17.05±0.78	15.7	18.2	<	0.96	0.332
HMMD	32	5.22±0.20	4.8	5.6	<	15	5.25±0.19	5.0	5.5	<	0.04	0.837
ALMA*	32	7.94±0.75	6.4	9.2	<	15	8.15±0.49	7.2	8.9	<	8.62	0.005
Localidad Grupo 13 (Xalapa, Ver.)												
LOCR	88	33.00±1.81	26.00	36.50	>	78	32.62±1.93	27.10	35.60	>	1.64	0.20
LONA	92	13.27±1.01	9.50	15.20	>	80	13.28±1.10	10.90	16.50	>	0.01	0.91
LOFR	93	9.13±0.59	7.90	10.80	=	78	9.13±0.67	6.90	10.70	>	0.00	0.96
AANA	93	4.03±0.42	2.60	4.90	>	80	4.01±0.46	2.80	5.10	>	0.11	0.73
APNA	93	2.47±0.21	2.00	2.90	<	80	2.51±0.26	1.90	3.20	>	1.33	0.25
ANIN	93	5.01±0.25	4.20	5.80	=	79	5.01±0.30	4.20	5.80	>	0.00	0.95
ANFO	93	7.69±0.57	6.20	9.10	=	78	7.69±0.72	6.30	9.30	>	0.00	0.99
ANCI	92	15.25±1.00	12.30	17.30	<	78	15.47±1.02	13.40	17.40	>	2.00	0.16
ANCC*	87	14.93±1.02	12.40	17.80	>	77	14.56±0.85	12.60	16.60	>	6.17	0.01
M3M3	93	6.13±0.45	4.50	7.10	>	79	6.07±0.47	4.70	7.00	>	0.80	0.37
HMXD	93	5.10±0.29	4.00	6.30	>	80	5.07±0.23	4.50	5.60	>	0.39	0.53
ALAR	91	6.24±0.56	4.60	7.40	>	80	6.20±0.57	4.60	7.20	>	0.18	0.67
ALMR	93	5.47±0.39	4.40	6.40	>	80	5.45±0.42	4.40	6.20	>	0.17	0.68
ALCR*	88	11.29±0.67	9.50	12.80	>	78	11.04±0.63	9.20	12.50	>	6.47	0.01
LOBU	91	5.39±0.37	4.30	6.50	=	80	5.39±0.34	4.70	6.50	>	0.00	1.00
ANBU	91	4.40±0.35	3.50	5.10	<	80	4.44±0.32	3.40	5.00	>	0.46	0.50
LOMA	92	15.98±0.75	13.30	17.20	>	79	15.90±0.89	13.40	17.30	>	0.44	0.51
HMMD	92	5.14±0.29	4.40	6.30	>	80	5.12±0.23	4.50	5.60	>	0.13	0.72
ALMA	92	7.70±0.56	6.00	9.10	>	77	7.62±0.65	5.90	8.70	>	0.64	0.42

El patrón difirió en los ratones de Xalapa (correspondientes a *Peromyscus furvus*) en donde las hembras fueron de mayor tamaño que los machos en ANCC ($F = 6.17, P = 0.01$) y los machos superaron a las hembras en ALCR ($F = 6.47, P = 0.01$). Asimismo, los machos superaron, aunque no significativamente, a las hembras en otras nueve medidas del cráneo ($n = 11, 57.9\%$) y las últimas aventajaron a los primeros en otras cuatro medidas ($n = 4, 21.1\%$); ambos sexos alcanzaron el mismo promedio en cuatro medidas ($n = 4, 21.1\%$). Las cinco medidas en las que las diferencias no fueron significativas, pero en las cuales existe una diferencia más evidente que en el resto, fueron ANCI, LOCR, APNA, M3M3 y ALMA, siendo los machos de mayor tamaño que las hembras, con la excepción de la primera y tercera medidas en donde dominan las últimas. El promedio de las F entre las medidas craneales que no tuvieron diferencias significativas van de 0.00 y 2.00.

Variación Geográfica.

En la figura 3 se muestra la distribución geográfica de las 166 localidades específicas (LE), usadas en este estudio, reagrupadas en 19 localidades grupo LG); además, en el cuadro 2 se mencionan las designaciones geográfica y taxonómica correspondientes y en los especímenes examinados se muestra la relación detallada de las LE y de los ratones considerados en el trabajo. Para analizar la variación geográfica, solamente se tomaron en cuenta los ejemplares adultos (edades 3-5) de ambos sexos y se excluyeron las LE Tabanca y Tequila, Veracruz (LG 16 y 17) por contar con un solo ejemplar.

En cuanto a los resultados de los análisis estadísticos univariados, debido a que ocurrió heteroscedasticidad entre los grupos, se aplicó el procedimiento no paramétrico de Kruskal-Wallis por medida craneal, considerando las LG como la variable clase, mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$) y en las pruebas *a posteriori* de Kruskal-Wallis se formaron subgrupos de LGs que no fueron necesariamente consistentes con su distribución geográfica (Apéndice 3). En la figura 4, se resume este comportamiento por medio de diagramas de Dice-Leraas con base en algunas medidas selectas y considerando la ubicación geográfica de las LG en una dirección NO-SE. Al igual que en las pruebas de Kruskal-Wallis, en los diagramas de Dice-Leraas se advierte que algunas LG contiguas se separan por diferencias en las dimensiones de la variable en cuestión (v. gr., Zacualpan, Veracruz, LG 6, en ALCR), pero en general, no se tienen rupturas obvias (v. gr., ruptura en un gradiente clinal).

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

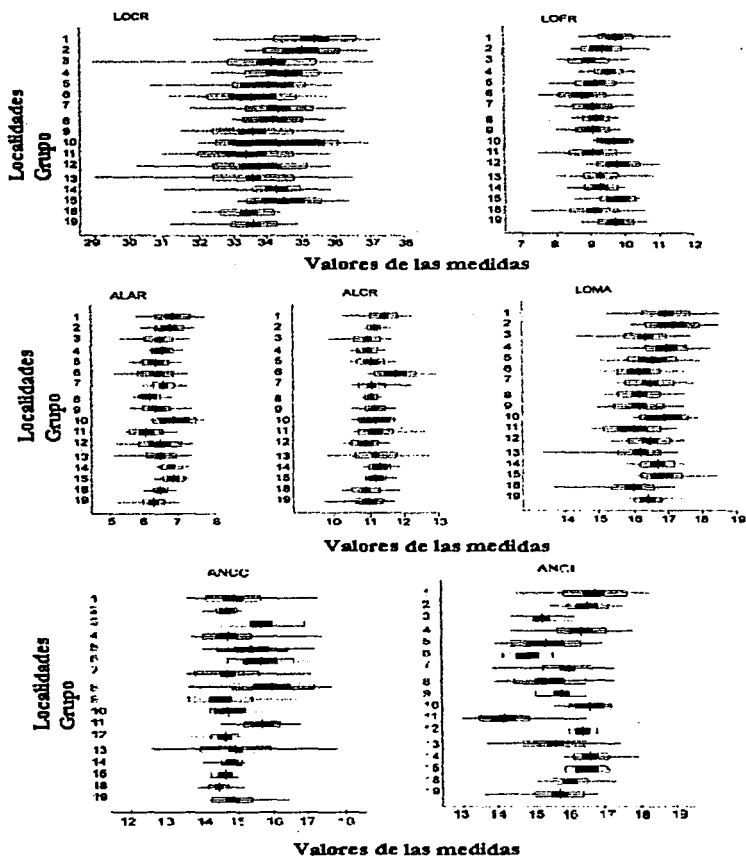


Figura 4. Diagramas de Dice-Lerasas que muestran el comportamiento de algunas variables selectas a lo largo de un transecto NO-SE en las poblaciones de *Peromyscus furvus* estudiadas. La línea horizontal representa los valores extremos (mínimo y máximo); la línea perpendicular es la media; el rectángulo claro es una desviación estándar y el oscuro dos errores estándar a cada lado de la media, respectivamente. El eje vertical representa las localidades grupo y el eje horizontal la magnitud de la variable (mm). Para las abreviaturas de los nombres de las variables ver los métodos.

Lo que sí es evidente es que las LG 1 (Xilitla, San Luis Potosí), 2 (Santa Inés, Querétaro), 4 (Otlongo, Hidalgo), 10 (Zacapoaxtla, Puebla), 14 (Exhuacán de los Reyes, Veracruz) y 15 (Coscomatepec, Veracruz), cuentan con los ratones de mayor tamaño y se reúnen en varias de las medidas en los análisis univariados. A este grupo se agregan las LG 7 (Tenango de Doria, Hidalgo), 12 (Naolinco, Veracruz), pero no de manera consistente en todas las variables (Apéndice 3, Fig. 4). Por otro lado, la LG 11 (Las Minas, Veracruz), presenta los ejemplares más pequeños y a esta se agregan en algunas de las variables las LG 3 (Tlanchinol, Hidalgo), 5 (Molango, Hidalgo), 6 (Zacualpan, Veracruz) y 8 (Xicotepec de Juárez, Puebla). Las LG restantes, tienen un alto grado de traslape a lo largo del transecto NW-SE y se agrupan indistintamente con los dos grupos descritos.

En el PCA, los tres primeros componentes explican el 72% de la variación geográfica en el hiperespacio entre las 17 LG analizadas (Cuadro 6). En estos PC, las variables craneométricas que presentan más importancia se muestran en el ese cuadro, de acuerdo con el valor absoluto de sus coeficientes de proyección. En el PC1 destacan la anchura de la bula (ANBU) y del arco zigomático (ANCI), la longitud de la mandíbula (LOMA) y del cráneo (LOCR), así como la altura anterior del rostro (ALAR). En PC2, la anchura entre los terceros molares maxilares (M3M3) sobrepasa notoriamente a las demás variables y a ésta le siguen con menor importancia la longitud de la hilera mandibular de dientes (HMMD), la altura del cráneo (ALCR), las anchuras de la caja craneana (ANCC) y posterior de los nasales (APNA). En el PC3 las medidas con mayor peso son la longitud del cráneo (LOCR), la anchura interorbitaria (ANIN), la longitud y anchura del hueso frontal (LOFR y ANFO) y la longitud de la hilera maxilar de dientes (HMXD).

Además, se observa que en el hiperespacio hay 13 variables (Cuadro 6) que enfatizan la relación entre las LG por la disminución de su tamaño (signo negativo), ya sea en uno o en dos de los tres primeros PC, mientras que el resto de las variables muestran un aumento (signo positivo) de dimensiones entre las LG, de acuerdo con el signo de los coeficientes de proyección respectivos. Así, la longitud del frontal (LOFR) y la constricción interorbitaria (ANIN) relacionan a las LG por una disminución de tamaño en PC1 y PC2; la longitud del cráneo (LOCR), la anchura de los arcos zigomáticos (ANCI) y la altura anterior del rostro (ALAR) lo hacen en PC2 y PC3; la anchura de la caja craneana (ANCC) lo hace en PC1 y PC3. Además, en PC1, las variables que presentan este comportamiento son la anchura y longitud de la hilera maxilar de dientes (M3M3 y HMXD), así como la altura de la mandíbula

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

(ALMA). En PC2 son las anchuras anterior de los nasales (AANA) y del frontal (ANEO). En PC3 es la longitud de la mandíbula (LOMA) y de la hilera mandibular de dientes (HMMD). Por otro lado, las seis variables que mostraron un aumento de tamaño entre las LG en los tres primeros PC fueron la longitud de los nasales (LONA), la altura media del rostro (ALMR) y del cráneo (ALCR), así como la longitud y anchura de la bula (LOBU y ANBU).

Cuadro 6. Coeficientes de proyección de los tres primeros componentes principales (PC1-3) obtenidos a partir de 19 variables en individuos adultos de *Peromyscus furvus*, procedentes de 17 localidades grupo en la Sierra Madre Oriental. El porcentaje se refiere a la variación explicada por cada PC en el hiperespacio. Los números en negritas indican las variables con mayor importancia en el análisis. Ver texto para los nombres de la s variables.

	PC1	PC2	PC3		PC1	PC2	PC3		PC1	PC2	PC3
<i>Variables</i>	42%	19.5%	10.5%	<i>Variable</i>	42%	19.5%	10.5%	<i>Variable</i>	42%	19.5%	10.5%
LOCR	0.58	-0.18	-0.59	ANCI	0.73	-0.19	-0.33	ALCR	0.34	0.39	0.09
LONA	0.00	0.00	0.00	ANCC	-0.00	0.32	-0.21	LOBU	0.00	0.00	0.00
LOFR	-0.32	-0.28	0.52	M3M3	-0.02	0.82	0.38	ANBU	0.76	0.06	0.04
AANA	0.16	-0.14	0.15	HMXD	-0.06	0.18	0.40	LOMA	0.62	0.24	-0.14
APNA	0.18	0.31	0.00	ALAR	0.55	-0.10	-0.11	HMMD	0.54	0.42	-0.11
ANIN	-0.09	-0.22	0.53	ALMR	0.00	0.00	0.00	ALMA	-0.07	0.05	0.04
ANFO	0.21	-0.09	0.45								

Por otro lado, mientras que en los gráficos bidimensionales entre los tres primeros PC (Fig. 5 a-c), se observa un alto grado de traslape entre todos los polígonos (dispersión de los individuos) de las 17 LG analizadas, en la representación tridimensional de los centroides respectivos (Fig. 5 d), se observa un ubicación relativa más clara. En éste último gráfico, se pueden distinguir cuatro grupos desde el extremo positivo al extremo negativo, a lo largo del PC1. En el primero se encuentran los ejemplares de Xilitla, San Luis Potosí (LG 1); Santa Inés, Querétaro (LG2); Zacapoaxtla, Puebla (LG 10); Coscomatepec, Veracruz (LG 15); Otongo, Hidalgo (LG 4) e Ixhuacán de los Reyes, Veracruz (LG 14). En el segundo grupo se encuentran los ejemplares de Naolinco, Veracruz (LG 12); Zacualpan, Veracruz (LG 6) y Tenango de Doria, Hidalgo (LG 7); Tlanchinol (LG 3), Molango (LG 5) en el estado de Hidalgo y Xicotepec de Juárez, Puebla (LG 8). El tercer grupo lo conforman los ejemplares de Xalapa, Veracruz (LG 13) y La Esperanza, Oaxaca (LG 19). Finalmente, en el cuarto grupo están juntos los ejemplares de Las Minas, Veracruz (LG 11); Huauchinango, Puebla (LG 9), y de Puerto de la Soledad, Oaxaca (LG 18). En el PC2 es evidente la separación de los ejemplares de la LG 11, pero en especial de los de la LG 6 en el extremo positivo; ambas LG se segregan del resto. En el extremo opuesto de este componente, se ubican las LG 5, 3, 18, 12

y 2, mientras que el resto de las LG se ubican entre las LG mencionadas para ambos extremos y sobre la región negativa del PC2. En el caso del PC3, con la excepción de las LGs 10, 13, 18 y 8, todas las demás LG se ubican en la región positiva. A lo largo de este componente, la LG 4 se separa de las demás en el extremo superior del hiperespacio y la LG 18 lo hace en el extremo inferior.

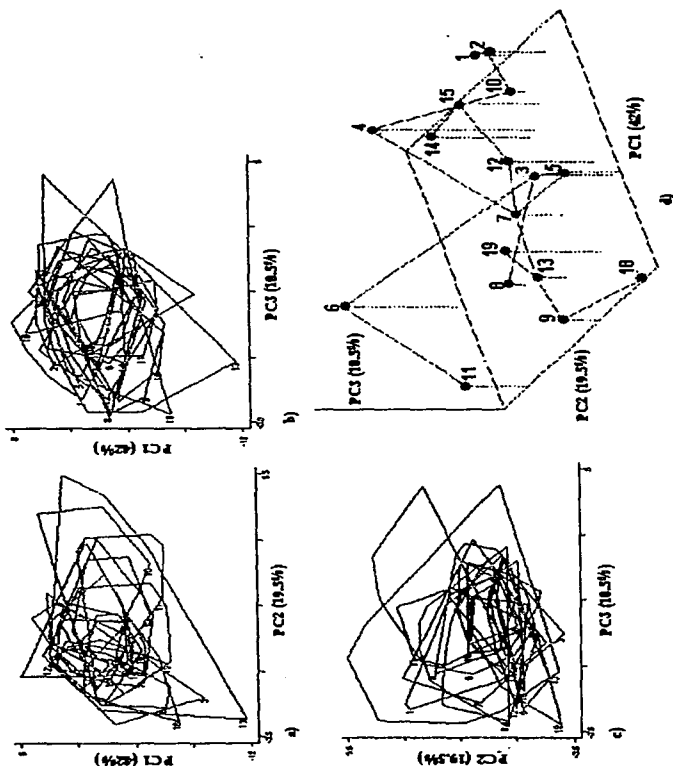


Fig. 5. Análisis de Componentes Principales (PCA) sobre los individuos adultos de *Peromyscus furvus*, pertenecientes de 17 localidades, grupo a lo largo de la Sierra Madre Oriental y llegando a la Sierra Norte de Oaxaca. En los ejes A-C se presenta la dispersión bidimensional de los individuos en el hiperespacio (ordenados) de los 3 primeros componentes (PC1-3). En el inciso D se muestra la ubicación de los centroides poblacionales correspondientes, así como un árbol de distancia mínima (MST) superpuesto.

Al observar el árbol de distancia mínima (MST) superpuesto al PCA (Fig. 5 d) se pueden considerar tres nodos a partir de los centroides de las LG. Entre estos nodos destaca el centroide de la LG 7 con el que se conectan cuatro grupos de LGs. En dos de estos grupos las LGs se conectan sucesivamente entre sí sin formar otros nodos; en uno de ellos las LGs 4, 10, 2 y 1 se conectan con la LG 7 y en el otro son las LGs 12, 15 y 14, respectivamente. Los restantes dos grupos presentan los otros dos nodos mencionados. En uno de ellos, la LG 7 se conecta con la LG 13 y a partir de ésta con las LGs 9 y 18 en una rama y con la LG 19 en otra rama. En el último grupo la LG 7 se une a las LGs 5 y 3 y a partir de ésta última se genera una rama con las LGs 6 y 11 y otra con la LG 8.

En el análisis de agrupamiento (Fig. 6), las LG se segregaron en dos grandes conjuntos (I y II), involucrando en el último a las LGs con los ejemplares más pequeños y correspondientes a Tlanchinol, Hidalgo (LG 3); Xicotepec de Juárez, Puebla (LG 8); Molango, Hidalgo (LG 5); Zacualpan (LG 6) y Las Minas, Veracruz (LG 11). En el conjunto I también se reconocen dos grandes grupos de LGs, (A y B). En el grupo A, se agregan las LGs en donde se encuentran los ejemplares más grandes en el subgrupo 1, incluyendo Xilitla, San Luis Potosí (LG 1) junto con Santa Inés, Querétaro (LG 2). En el subgrupo 2, hay todavía una subdivisión, quedando Otongo, Hidalgo (LG 4) y Zacapoaxtla, Puebla (LG 10) en el subgrupo 2a, mientras que Tenango de Doria, Hidalgo (LG 7), Naolinco (LG 12), Coscomatepec (LG 15) e Ixhuacán de los Reyes en Veracruz, quedan en el subgrupo 2b. En este subgrupo 2 las LGs también se arreglan con relación a la disminución de la talla en el orden en que se mencionaron. El valor del coeficiente cofenético para el fenograma fue adecuado ($r = 0.7$).

Asimismo, como puede observarse en la figura 6, los conjuntos, grupos y subgrupos no corresponden necesariamente a la contigüidad geográfica de las LGs como aparecen en el mapa de la figura 3; además, las LGs se arreglan indistintamente de las designaciones taxonómicas anteriores que aparecen en el cuadro 3, especialmente en el conjunto I. En este conjunto, los grupos A y B están conformados por ejemplares que alguna vez fueron considerados dentro de las tres designaciones taxonómicas que se examinan en este trabajo ("furvus", LGs 10, 12, 14 y 15; "latirostris", LG 1; "angustirostris", 7, y 9), junto con otras LGs sin designación anterior (LGs 2 y 4). El grupo B, básicamente está conformado por los ejemplares de Oaxaca (LGs 18 y 19), sin designación anterior, y la localidad tipo de "furvus" (LGs 13), junto con los ejemplares de la LG 9 que eran considerados en "angustirostris". Por su parte, en el conjunto II, las LGs comprendidas, incluyen la localidad tipo de

“angustirostris” (LG 6), otra localidad que estuvo designada a ese taxón (LG 8), dos localidades sin designación anterior (LGs 3 y 5) y una localidad que fue referida a “furvus” (LG 11).

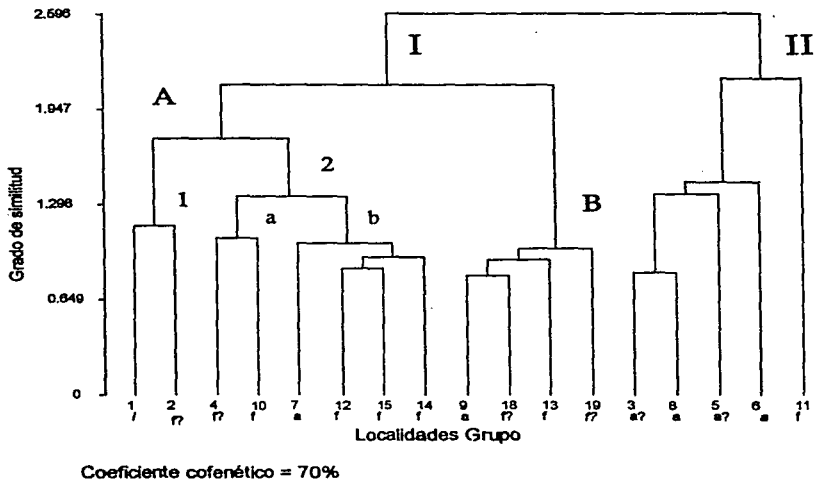


Figura 6. Similitud entre 17 localidades grupo (LGs) de la Sierra Madre Oriental a partir de un análisis de agrupamiento, usando en 19 medidas craneométricas obtenidas de ejemplares adultos de *Peromyscus furvus*. El fenograma se obtuvo a partir de la opción UPGMA y el coeficiente coferético, r , fue de 0.7. Las letras al final de las LGs indican las designaciones taxonómicas (I, 1 = lairostris; f, f = furvus; a, a = angustirostris); las itálicas se refieren a las localidades tipo, o bien, muy cercanas a las mismas. Las letras y números en el dendrograma indican conjuntos (I, II), grupos (A, B) y subgrupos (1, 2a-b) de LGs. Ver el texto.

Para someter a prueba los grupos que se formaron en el PCA, MST y análisis de agrupamiento, se realizó un análisis canónico discriminante con las LG arregladas en cinco grupos *a priori* (Fig. 7). Este análisis resultó altamente significativo, de acuerdo a la lambda de Wilks ($P < 0.0000$). En el grupo 1 se incluyeron las LGs 1 y 2; en el grupo 2, las LGs 4 y 10; en el grupo 3, las LGs 7, 12, 15, y 14; en el grupo 4, las LGs 9, 18, 13 y 19; en el grupo 5, las LGs 3, 8, 5, 6 y 11. Las tres primeras funciones canónicas (CAN 1-3) explican el 91% de la variación en el espacio reducido (CAN1 = 45.1, CAN2 = 32.4 y CAN3 = 13.5, respectivamente. Cuadro 7). En este caso, las primeras seis variables más importantes en CAN1 son ANCI, APNA,

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

LOBU, ALMA, ANFO y HMMD, por el valor de su coeficiente de correlación. En CAN2 son M3M3, ANCI, ALCR, ANBU, LOBU y ANFO y en CAN3 son ALCR, LOCR, ANBU, ALAR, LONA y ALMR. Cabe mencionar que en todas las medidas en las tres funciones canónicas, se alternan los valores positivos y negativos, indicando una relación con la forma del cráneo. Los eigenvalores para cada función canónica fueron CAN 1 = 0.5077; CAN2 = 0.3636 y CAN3 = 0.1523.

Cuadro 7. Coeficientes estandarizados de las tres primeras funciones canónicas (CAN1-3) obtenidos a partir de 19 variables en individuos adultos de *Peromyscus furvus*, procedentes de 17 localidades grupo en la Sierra Madre Oriental. El porcentaje se refiere a la variación explicada por cada CAN en el hiperespacio. Los números en negritas indican las variables con mayor importancia en el análisis. Ver texto para los nombres de la s variables.

Variable	CAN1	CAN2	CAN3	Variable	CAN1	CAN2	CAN3	Variable	CAN1	CAN2	CAN3
LOCR	0.1764	-.0075	-.5089	ANCI	0.4837	-.6705	0.3091	ALCR	0.0881	-.5864	-.5556
LONA	0.1302	0.1391	-.4505	ANCC	0.1977	0.1911	-.0551	LOBU	0.4348	0.2475	0.1951
LOFR	0.1506	-.0542	0.0428	M3M3	-.0800	0.7412	0.0908	ANBU	-.1467	0.2913	-.5015
AANA	0.0058	0.0626	-.1024	HMXD	-.0800	0.1473	0.3355	LOMA	0.1331	-.1623	0.2694
APNA	0.4438	0.0002	-.2206	ALAR	0.0122	-.1484	0.4957	HMMD	0.2614	0.0685	0.3235
ANIN	-.0985	0.1835	-.0452	ALMR	-.0938	-.1276	-.4015	ALMA	-.3766	0.0942	0.3416
ANFO	-.3077	-.2353	0.1255								

En el espacio reducido bidimensional, los ejemplares incluidos en los cinco grupos se superponen en gran medida; sin embargo, se observa la tendencia de los polígonos correspondientes a colocarse en algunas áreas a lo largo de las funciones canónicas (Fig. 7 a-c) y esto es más evidente si consideramos el centroide de los grupos proyectado en el espacio tridimensional (Fig. 7 d). En este sentido, en el gráfico bidimensional entre CAN1 y CAN2, Los ejemplares del grupo 3 están ubicados al centro y sobre ellos se colocan los del grupo 2, pero con un desplazamiento del centro a hacia izquierda. A estos grupos, se agregan los ratones del grupo 5 que se expanden hacia la mitad superior del espacio. Por su parte, los ratones de los grupos 1 y 2 se establecen del centro a la derecha del espacio, pero los primeros ocupan la mitad inferior y los segundos la superior, respectivamente. Las posiciones relativas de estos dos últimos grupos se mantienen en el gráfico de CAN1 y CAN3, pero se observa mayor traslape entre los otros tres grupos hacia el centro del espacio canónico. Esta localización de los grupos cambia en el gráfico de CAN2 y CAN3 en donde todos se concentran hacia el centro y en el cual se destacan el grupo 2 y el 5 porque el primero mantiene su posición relativa y el segundo se desplaza hacia la derecha inferior del espacio canónico. Asimismo, en el espacio canónico tridimensional, las proyecciones de los centroides permiten

distinguir mejor la cercanía relativa de los grupos 3, 4 y 5, mientras que los grupos 1 y 2 se separan de ellos y entre sí a lo largo de CAN1 y CAN2. Con respecto de CAN2, los grupos se arreglan en tres áreas, de izquierda a derecha, empezando por el grupo 1, siguiendo con subsecuentemente con la pareja de los grupos 4-3 y 5-2, respectivamente.

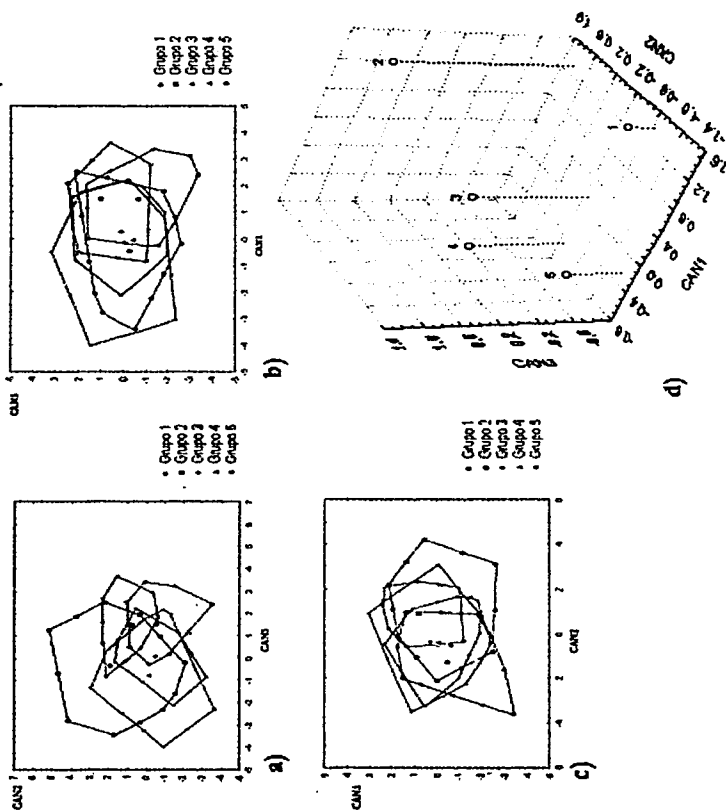


Fig. 7. Análisis Canónico Discriminante, de los individuos adultos de *Peromyscus fuvvus*, de 17 localidades grupo abarcando la Sierra Madre Oriental y la Sierra Norte de Oaxaca. Los polígonos de los incisos A-C, representan la dispersión bidimensional de los individuos en el espacio reducido de las 3 primeras funciones canónicas. La ubicación de los centroides poblacionales se muestran en el inciso D.

DISCUSIÓN.

Variación no Geográfica

En ese trabajo se usaron 548 ejemplares procedentes de las 17 localidades de los estados de San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Veracruz, Puebla y Oaxaca, como preámbulo para analizar la variación geográfica de *Peromyscus furvus*. Existen algunas diferencias y concordancias entre el trabajo de Martínez Coronel *et al.* (1997) y éste. En el primero, el promedio de los CVs para 16 medidas craneométricas fue de 6.43, es decir, semejante a la obtenida aquí y más alta que la de otros *Peromyscus* (Schmidly, 1972, 1973; Engstrom *et al.*, 1982; Castro-Campillo, 1987). Como en este trabajo, estos autores encontraron mayor variación individual en la anchura anterior y posterior de los nasales, así como en la altura del rostro, lo cual atribuyen a que esas tres medidas fueron las más pequeñas y difíciles de medir. En contraposición, en este trabajo se considera que son medidas relacionadas con el alargamiento de la región nasal de la cara y, por ende, sujetas a mayor variación por el crecimiento de los huesos para alcanzar las proporciones del adulto.

Por otra parte, entre las medias más estables, con menor variación, se incluyen las relacionadas con la longitud de ambas hileras de dientes, la constricción interorbitaria y la altura del cráneo. Con la excepción de la anchura interorbitaria, todas estas medidas implican regiones craneales que se mantienen estables durante el desarrollo del cráneo por la función que tienen (v. gr., la masticación y protección del sistema nervioso central). Asimismo, la variación de la caja craneana supera a la de la mandíbula y esto puede deberse a que la caja está compuesta por un mayor número de huesos (v. gr., la mandíbula sólo tiene las dos ramas de los dentarios y la caja cuenta con más de diez huesos), lo cual hace más complejas las relaciones alométricas entre sus partes y, por ende, tiene mayor variación, a menos que se le subdivida en regiones morfofuncionales (aloméricas *sensu* Soulé, 1982). Además, la mandíbula es más pequeña que la caja craneana y ya se ha documentado una relación en que a mayor tamaño, mayor variación (Long, 1969).

Por cuanto a la variación debida a la edad, las medidas craneales en que se segregan los ejemplares juveniles y subadultos de ambas localidades y sexos, están relacionadas con la longitud y altura del morro (LONA, ALAR, ALMR) y del cráneo (LOCR, ALCR), los cuales son más cortos y bajos en estos ratones que en los adultos; esto es común no sólo para

diferentes especies de *Peromyscus* (Engstrom *et al.*, 1982; Castro-Campillo, 1987; ver citas en Martínez Coronel *et al.*, 1997), sino para los mamíferos en general (Eisenberg, 1981). Al respecto, Martínez Coronel *et al.* (1997) encontraron segregación en *P. fuvvus* de estas dos edades en la longitud total del cuerpo y de la cola vertebral, las cuales son medidas externas y no fueron consideradas en este trabajo debido a que fueron obtenidas por los distintos preparadores (v. gr., mayor variación debida a la forma diferente en que se toman).

A diferencia de los resultados de Martínez Coronel *et al.* (1997) quienes encuentran que los ratones viejos se separan en el 50% de las medidas que examinaron, en este trabajo esto sólo se sucede en la anchura anterior de los nasales, la cual es mucho más amplia en las hembras viejas de Xilitla que en los otros adultos. El ensanchamiento anterior de los nasales sirvió, entre otras características, a Dalquest (1947) para describir a *P. latirostris*, aunque más tarde Hall (1968), considerara que las diferencias entre *P. angustirostris* y esa especie eran sólo debidas a la variación individual de este carácter.

Además de las medidas mencionadas en los resultados, se puede interpretar que la mayor parte de las mismas, presentan un patrón que refleja el crecimiento de los ratones con la edad (Cuadro 5). Es decir, que con la excepción de los machos de Xilitla en donde el patrón no se cumple, en los otros ratones la mayoría de las medias de las variables se arreglaron en orden relativo de mayor a menor tamaño en relación con los grupos de edad. Cuando esto no sucede, es porque existen menos individuos de una edad, como es el caso de los machos viejos de Xilitla, y éstos quedan dentro del intervalo de los machos de otra edad; lo contrario también es cierto, es decir, cuando hay más ratones en un grupo de edad, aumentan los extremos de los intervalos, así como la media y la desviación estándar, lo que hace que estos grupos superen a los de otras edades como sucede también con los adultos de edad 3 y 4 en los machos de Xilitla.

Las medidas que en algunos de los ratones presentaron una disminución con la edad, deben reinterpretarse más bien como que no presentan cambios notables con la edad, ya que están relacionadas con estructuras que mantienen sus dimensiones desde su origen por la función que desempeñan (v. gr., la longitud y anchura de las hileras de dientes por el tamaño de los dientes molariformes; las dimensiones de las buñas por las estructuras del oído interno). Al comparar las dimensiones de estas estructuras con otras dimensiones del cráneo, estas aparentemente se "reducen", pero más bien es que las últimas aumentan de tamaño. Martínez

Coronel *et al.* (1997) sólo consideraron la longitud (HMXD) y anchura (M3M3) de la hilera maxilar de dientes, así como la longitud de la hilera mandibular de dientes (HMMD); mientras que en la primera medida no encuentran diferencias significativas, en la segunda se separa la edad 5 del resto y las edades 4 y 3 se reúnen, así como las edades 3 y 2. En el caso de la tercera medida, el comportamiento es parecido al de este trabajo por el arreglo de los grupos de edad (v. gr., de mayor a menor, 2, 4, 3 y 5), aunque en este caso, la edad 2 se separa del resto. Otra medida que parece disminuir con la edad en ese trabajo es la anchura del frontal (ANFO); sin embargo, en el presente estudio esta variable se comporta de manera diferente en cada localidad y sexo sin que en ningún caso el patrón sea como en el estudio anterior.

La superioridad en el número de medidas donde no existen diferencias significativas en las hembras, respecto de los machos, lleva a la misma conclusión de Martínez Coronel *et al.* (1997) en cuanto a que las hembras alcanzan más tempranamente sus últimas dimensiones que los machos. Esta conclusión puede generalizarse no sólo a las cinco variables que estos autores mencionan (longitud de la pata, anchura de la región proximal de los nasales, anchura de la constricción interorbitaria, altura del cráneo y la longitud de la hilera mandibular de dientes), sino a todas las medidas en que las hembras no presentan diferencias significativas y que representan entre el 57.89% ($n = 11$) y el 47.35% ($n = 9$) de las 19 medidas examinadas aquí. Entre estas medidas, las que coinciden en todos los individuos, independientemente de la edad, el sexo y localidades son la anchura del frontal (ANFO), la longitud de la hilera maxilar (HMXD) de dientes y la anchura de la bula (ANBU). Como se mencionó antes, las dos últimas son medidas que no cambian por las funciones que desempeñan, pero en el caso del hueso frontal, se presentan diferencias entre las edades con respecto de la elongación del mismo, pero no de su ensanchamiento, lo cual es un patrón de desarrollo alométrico común a los mamíferos.

Asimismo, algunas de las variables que no tienen diferencias significativas entre las edades coincidieron en tres o dos de los cuatro grupos de hembras y machos. La anchura posterior de los nasales (APNA) se mantiene sin mayor aumento de tamaño con la edad en los machos de Xilitla y en ambos sexos en Xalapa, mientras que la anchura interorbitaria (ANIN) y la longitud de la bula (LOBU) lo hacen en las hembras de Xilitla y todos los ratones de Xalapa. Además, el patrón de la anchura de la caja craneana (ANCC) no presenta cambios manifiestos de tamaño entre las distintas edades en las hembras de Xalapa, así como en ambos sexos de Xilitla. En Xilitla, la anchura a través de los M3 permanece estable con la edad en

ambos sexos y en Xalapa sucede lo mismo con la anchura de los arcos cigomáticos (ANCI) y la hilera mandibular de dientes (HMMD). Nuevamente, se trata de medidas relacionadas con estructuras que no cambian sensiblemente conforme avanza la edad, por la función que desempeña. Mientras que para Martínez Coronel *et al.* (1997) el comportamiento de estas variables fue interpretado como que las hembras alcanzan más pronto el tamaño adulto.

Finalmente, como se mencionó antes, los ratones juveniles fueron eliminados de los análisis posteriores por la variación individual, representada por los CVs, pero también por la forma en que se comporta esta edad entre los machos de Xilitla y por ser la que más se segregó significativamente del resto, aún cuando no en la mayoría de las medidas. Se decidió dejar a los ratones viejos en los análisis posteriores, ya que esta edad se agrega de manera natural con los otros adultos y subadultos en la mayoría de los caracteres, con la excepción descrita arriba.

Los resultados de Martínez Coronel *et al.* (1997) les llevaron a concluir, como aquí, que no existe dimorfismo sexual en *Peromyscus fuvvus*; en consecuencia, los análisis posteriores en este trabajo se hicieron conjuntando ambos sexos. Sin embargo, aún cuando en ambos trabajos se llega a la misma conclusión, existen diferencias en el comportamiento de los datos. Como se aprecia en los resultados (Cuadro 6) de las 19 medidas craneométricas estudiadas, el dimorfismo sexual sólo fue significativo en tres (LOFR, ANBU y ALMA) entre los ratones de Xilitla y en dos (ANCC ALCR) en los de Xalapa, respectivamente. Pero además, el comportamiento fue diferente en las dos localidades, ya que mientras que en Xilitla las hembras fueron más grandes que los machos, incluyendo a todas las variables con dimorfismo positivo, excepto en dos (M3M3, LOBU) en donde los últimos promediaron mayor tamaño que ellas. En Xalapa, los machos superan a las hembras en 11 variables, incluyendo ANCC y ALCR, son iguales en LOFR, ANIN, ANFO y LOBU y de menor tamaño que ellas en cuatro variables (LONA, APNA, ANCI y ANBU), de una manera no significativa.

Por su parte, Martínez Coronel *et al.* (1997) encontraron que, en general, los machos superaban a las hembras en tamaño entre los ratones de edades 3 y 4 por 14 y 16 variables, respectivamente. Sin embargo de las 20 variables estudiadas en su trabajo, sólo encontraron significancia en este patrón en la longitud total del cuerpo y de la longitud de la mandíbula en ambas edades, así como en la longitud de la oreja, la longitud del cráneo y la anchura a través de los M3 en la edad 4. Con la excepción de la última medida, en las demás los machos

superaron a las hembras. Las diferencias en los resultados con ese trabajo y este pueden deberse al tamaño de muestra (16-25 hembras; 21-31 machos vs. 13-15; 27-32 en Xilitla y 41-44; 55-59 en Xalapa) y a los grupos de edad usados, ya que aquí se incluyó a los ratones subadultos y a los viejos que se excluyeron en el otro análisis. Pero además, Martínez-Coronel *et al.* (1997), consideran poblaciones geográficamente lejanas entre sí (≥ 30 km) en una sola muestra, lo cual hace difícil pensar en la continuidad del flujo genético entre ellas, aún en una especie monotípica. Por lo contrario, en este trabajo, se procuró analizar muestras geográficamente cercanas entre sí (5 km) en cada localidad grupo. Asimismo, en este trabajo se analizan poblaciones atribuibles a *Peromyscus latirostris* que no fueron incluidas en Martínez-Coronel *et al.* (1997) y que se comportan de manera muy diferente a lo que ellos mencionan. Las poblaciones que aquí se consideran como *P. fuvvus*, parecen tener un patrón más similar al que mencionan esos autores.

Variación Geográfica

En los diagramas de Dice-Leraas (Fig. 4) de algunas medidas selectas de las 19 que se analizaron, se puede apreciar la variación geográfica entre las 17 LGs consideradas. Destaca en varias medidas la tendencia de las LGs 1 (Xilitla, San Luis Potosí), 2 (Santa Inés, Querétaro), 4 (Otongo, Hidalgo) y 10 (Zacapoaxtla, Puebla) a ubicarse sobre la derecha, indicando mayor tamaño en los ejemplares de estas áreas geográficas. Con la misma tendencia, pero en menor grado, se encuentran las LGs 12 (Naolinco), 14 (Ixhuacán) y 15 Coscomatepec) en Veracruz. El resto de las localidades se encuentra con diferentes niveles de intergradación y sólo se observan algunos cortes claros entre LGs geográficamente vecinas, pero que no son consistentes entre las medidas analizadas.

Los resultados tanto de los ANDEVA como de los Dice-Leraas son consistentes con los de las técnicas exploratorias multivariadas en cuanto a que en varias de las medidas craneales, las localidades con los ejemplares más pequeños se agregan en un conjunto, las de tamaño intermedio los hacen en otros dos grupos y las de tamaño grande lo hacen en dos grupos más. Sin embargo, en estos análisis univariados, se advierte gran intergradación a lo largo del transecto NW-SE. Esta situación es mucho más clara en las técnicas exploratorias multivariadas, en las cuales se observa ya una distribución consistente de las LGs en el hiperespacio. Así, tanto el PCA con el MST y el análisis de agrupamiento muestran la segregación de los ejemplares de Xilitla, San Luis Potosí, y Santa Inés, Querétaro

(LGs 1 y 2), como de Otongo, Hidalgo, y Zacapoaxtla, Puebla (LGs.4 y 10). Asimismo, en el PCA, la superposición del MST muestra la relevancia de los ejemplares de Tenago de Doria, Hidalgo (LG 7) para conectar los cinco grupos de LGs que aparecen claramente en el análisis de agrupamiento: grupo 1 = LGs 1 y 2; grupo 2 = LGs 4 y 10; grupo 3 = LGs 7, 12, 15 y 14; grupo 4 = LGs 9, 18, 13 y 19; grupo 5 = LGs 3, 8, 5, 6 y 11.

Al relacionar los cinco grupos con la designación taxonómica anterior al trabajo de Hall (1968), se observa que en el grupo 1 (LGs 1 y 2) se encuentran los ejemplares de *Peromyscus latirostris* Dalquest, 1950, que proceden de Xilitla y que están muy cercanos a la localidad tipo (Rancho Miramar Grande, San Luis Potosí); en el grupo conformado por las LGs 9, 18, 13 y 19, se encuentra Jico [= Xico] dentro de la LG Xalapa, Veracruz (LG 13), que es la localidad tipo de *Peromyscus fuvvus* Allen y Chapman, 1897; finalmente, en el grupo formado por las LGs 3, 8, 5, 6 y 11, se encuentra Zacualpan, Veracruz (LG 6), la localidad tipo de *Peromyscus angustirostris* Hall y Álvarez, 1961. Sin embargo, en todos los grupos se observa cierta combinación de ejemplares que fueron asignados, en un momento dado (Allen y Chapman, 1897; Dalquest, 1950; Hall y Kelson, 1959; Hall y Alvarez, 1961; Martínez-Coronel *et al.*, 1997; Harris y Rogers, 1999), a una de las tres entidades taxonómicas (LGs 10, 7, 12, 15, 15, 9, 18, 13, 8, 6 y 11), junto con ejemplares provenientes de localidades que sólo han sido analizadas en este trabajo (LGs 2, 4, 19, 3 y 5). Así que en virtud de esto, se procedió a probar *a priori* los cinco grupos, más que considerar grupos con respecto a las tres designaciones taxonómicas, mediante el análisis canónico discriminante. En los resultados de este análisis canónico sigue manifestándose un alto grado de traslape entre los cinco grupos, lo cual indica la gran cercanía fenética entre ellos. Sin embargo, también sigue siendo evidente la separación de los ejemplares de los grupos 1 y 2, como también se observa la mayor cercanía entre los grupos 3, 4 y 5.

El alto grado de variación intrapoblacional como interpoblacional a lo largo de la distribución de *Peromyscus fuvvus*, ya había sido interpretado por Musser (1964) y Hall (1964) como elemento para considerar a la especie monotípica. Sin embargo, en este trabajo se observa que la variación geográfica presenta un patrón consistente con base en el arreglo de grupos de LGs en el hiperespacio. La cercanía fenética de estos grupos, que está presente en todos los análisis uni y multivariados, desecha la posibilidad de interpretar los resultados en el nivel de especie. Más bien, la localización de los grupos en el multiespacio es consistente con

la que ha sido usada por otros autores para designar subespecies en otros estudios de género *Peromyscus* (Allard y Greenbaum, 1988; Castro-Campillo *et al.*, 1999).

En un estudio más reciente, Harris y Rogers (1999) exploran los límites de la especie y las relaciones filogenéticas entre siete poblaciones de *Peromyscus fuvvus*. Debido a la procedencia de los ejemplares examinados en ese estudio, se pueden hacer equivalencias con las poblaciones analizadas aquí: San Luis Potosí (Xilitla ≈ LG 1, *latirostris*), Hidalgo (Tlanchinol ≈ LG 3, *angustirostris*; El Potrero, Tenango de Doria ≈ LG 7, *angustirostris*), Veracruz (Zacualpan ≈ LG 4, *angustirostris*; Jalapa ≈ LG 13, *fuvvus*), Puebla (Huauchinango ≈ LG 9, *fuvvus*) y Oaxaca (Puerto de la Soledad ≈ LG 18, *fuvvus*). En el análisis de agrupamiento, encuentran que todas las poblaciones analizadas forman un solo grupo fenético con respecto a *P. mexicanus* y *P. zabrynychus* (usados como outgroups) y que se unen conforme a un arreglo que se puede sintetizar usando las equivalencias así: (((((LG 3-LG 9) LG 7) LG 4) LG 1) LG 18) LG 13). Pero cuando los autores muestran sus resultados con base en un análisis propiamente cladístico, el árbol con mayor parsimonia reúne a Tlanchinol (LG 3) con El Potrero (LG 7) y Puerto de la Soledad (LG 18). Ese grupo se une con Huauchinango (LG 9) y Zacualpan (LG 4). Luego a todos estos grupos se unen primero Xilitla (LG 1) y luego Jalapa (LG 13), es decir: (((((LG 7-LG 18) LG 3) (LG 9-LG 4)) LG 1) LG 13).

En virtud de usar el concepto filogenético de especie, Harris y Rogers (1999) sólo pueden concluir que *Peromyscus fuvvus* en una especie monofilética, lo cual concuerda con lo que podría derivarse a partir estos resultados morfométricos (v. gr., el alto grado de traslape en la similitud fenética encontrado en todos los análisis), pero no aclara si es polipítica. Además, las relaciones filogenéticas entre las poblaciones de *P. fuvvus*, son discrepantes en los dos dendrogramas (fenograma y cladograma) que obtienen y con los resultados de este trabajo. Si bien en el cladograma, Xilitla se separa de las otras localidades como aquí, también lo hace Jalapa, lo cual ya no es concordante con este trabajo. En el fenograma, Xilitla (*latirostris*) aparece más cercana a Zacualpan (*angustirostris*) y a Puerto de la Soledad. Es probable que las diferencias en los resultados de ambos estudios se deban a que en el presente se consideran más localidades que permiten revisar la intergradación de las poblaciones asignadas a *P. fuvvus* con mayor contigüidad.

Finalmente, la posición taxonómica de las poblaciones asignadas a *Peromyscus fuvvus* fue revisada al realizar la variación geográfica de 19 medidas craneales. En virtud de los

resultados obtenidos y de los resultados de Harris y Rogers (1999), la manera más apropiada para abordar las conclusiones es ponderar si *P. furvus* sigue siendo considerada una especie monotípica tal como mencionan Musser (1964) y Hall (1968, 1981), o se trata ya de una forma polítipica, permitiendo así la designación de las poblaciones de la especie a una categoría de subespecie (Mayr y Ashlock, 1991).

CONCLUSIONES

Con los elementos que se encontraron en este trabajo, se puede concluir que:

1. El patrón de variación geográfica con base en análisis craneométricos en *Peromyscus furvus* es consistente con la hipótesis Ha. Por ende, se puede interpretar la variación geográfica en el nivel de la subespecie y se considera que *Peromyscus furvus* es una especie polítipica.
2. Dentro de las poblaciones asignables a *Peromyscus furvus*, los resultados de este trabajo permiten reconocer tres entidades morfométricamente reconocibles, conformadas por el grupo 1 (LGs 1 y 2), el grupo 2 (LGs 4 y 10) y los grupos 3-5 (LGs 3, 5 a 9, 11 a 15, 18 y 19).

Como resultado de estas conclusiones, se tienen las siguientes consecuencias taxonómicas:

1. La primera entidad estaría conformada por las poblaciones incluidas en los alrededores de Xilitla, San Luis Potosí, y Santa Inés, Querétaro. En este caso, se revalidaría el nombre de *latirostris*, subordinándolo a *furvus*, por lo que las poblaciones incluidas recibirían la designación de *Peromyscus furvus latirostris*. Esta subespecie estaría restringida a la porción más norteña de la distribución de la especie sobre la Sierra Madre Oriental, entre los 220 y 1400 m.
2. En la segunda entidad (grupo 2), sería necesario considerar un nombre nuevo para denominar a las poblaciones incluidas en las LGs de Otongo, Hidalgo (LG 4), y de Zacapoaxtla, Puebla (LG 10). Esta entidad tendría una distribución disjunta sobre la Sierra Madre Oriental en los estados mencionados y sería una especie polítipica.

3. En la tercera entidad se usaría el trinomio nominal, *Peromyscus furrus furrus*, para designar a todas las poblaciones incluidas en los grupos 3 a 5 en los estados de Hidalgo, Puebla, Veracruz y Oaxaca. En este caso, se confirma la sinonimia de *angustirostris* con *furrus*. La distribución de esta subespecie continuaría sobre la Sierra Madre Oriental y llegaría a la porción norte de la Sierra Madre del Sur en el norte de Oaxaca entre los 1600 y 2960 m. La inclusión de las poblaciones de La Esperanza, Oaxaca, determinan una extensión hacia el SE de más o menos 100 km para la especie.

Sin embargo, a pesar de poder concluir lo anterior con las evidencias encontradas en este estudio, en este momento no se considera apropiado hacer una propuesta formal para hacer la descripción de las tres entidades subespecíficas debido a: i) las discrepancias de este trabajo con el de Harris y Rogers (1999); ii) la necesidad de analizar de manera cuantitativa los caracteres cualitativos que fueron usados en las descripciones originales (v. gr., forma de los dientes y de los nasales); iii) a que es necesario revisar el comportamiento de ejemplares provenientes de Tequila (LG16) y Tabanca (LG 17), Veracruz. Sin embargo, en el caso de estas dos localidades, se debe establecer primeramente si *Peromyscus furrus* todavía habita en esos sitios, ya que los ejemplares examinados en este trabajo datan de varias décadas atrás, lo cual aunado a la deforestación con fines de urbanización y turísticos, supone mayor incertidumbre para una captura exitosa de la especie.

En relación a esto, hay que retomar las dificultades para designar dentro de la categoría de subespecie a los individuos o poblaciones de una especie mencionadas por Mayr y Ashlock (1991): a) la inclinación de diferentes caracteres a mostrar tendencias independientes de variación geográfica (v. gr., la variación mencionada en la literatura de los caracteres cualitativos); b) la ocurrencia de poblaciones alopatricas fenotípicamente similares o idénticas (subespecies politópicas; v. gr., la segunda entidad con poblaciones en Molango, Hidalgo, y en Zacapoaxtla, Puebla); c) la ocurrencia de razas microgeográficas (v. gr., poblaciones locales restringidas a un área de distribución muy pequeña que cuentan con una diferenciación insuficiente para ser reconocidas formalmente) entre subespecies formalmente reconocidas; d) la arbitrariedad del grado de distinción considerado por diferentes especialistas para justificar la separación subespecífica de poblaciones locales ligeramente distintas (v. gr., el problema de considerar el concepto filogenético de especie vs. el biológico o génico y la aceptación de la

categoría subespecífica; la dificultad para interpretar la magnitud de la distancia fenética entre los cinco grupos considerados y la variabilidad intra e interpoblacional en las LGs con base en caracteres morfométricos).

En este caso se presentan las dificultades mencionadas en los incisos a, b y d. En consecuencia, se propone continuar estudiando las relaciones filogenéticas de las poblaciones de *Peromyscus furvus* a lo largo de su distribución geográfica para establecer claramente el grado de diferenciación génica entre ellas y, de esa manera, poder establecer claramente las entidades subespecíficas. Con los resultados de este trabajo se puede orientar la investigación de secuencias génicas que permitan delimitar definitivamente estas tres subespecies.

LITERATURA CONSULTADA:

- Allard, M. W.: 1986. Morphological variation among cytotypes of deer mouse (*Peromyscus maniculatus*) from the Pacific Northwest (United States & Canada). Tesis de Maestría. Texas A & M University, College Station.
- Allen, J. A. y F. M. Chapman, 1897. "On a collection of mammals from Xalapa and Las Vigas, State of Veracruz, México". *Bulletin American Museum of Natural History*. Estados Unidos. 9:201-203 pp.
- Carleton, M. D. 1989. "Systematics and evolution", 7-142, en: *Advances in the study of Peromyscus* (Rodentia). Gordon L. Kirkland, Jr. and James N. Laync, eds. Estados Unidos.
- Castro Campillo, A. A. 1987. The systematic status of *Peromyscus boylii ambiguus*. Tesis de Maestría. Texas A & M University, College Station. 50 pp.
- Castro Campillo, A. A., H. R. Roberts, D. J. Schidly y R. D. Bradley. 1999. "Systematic status of *Peromyscus boylii ambiguus* based on morphologic any molecular data". *Journal of Mammalogy*. Estados Unidos. 80(4):1214-1231.
- Cervantes, F. A., A. Castro-Campillo y J. Ramírez-Pulido. 1994. "Mamíferos terrestres nativos de México". *Anales del Instituto de Biología, UNAM*. México, Ser. Zool. 65:177-190
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 1999. *División Política y Estatal, escala 1:250 000*. México
- Crisci, J. y M. F. López Armengol. 1983. *Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica*. Ed. OEA. Estados Unidos. 133 pp.
- Dalquest, W. W. 1947. "Records of mammals from the Mexican state of San Luis Potosí". *Occasional Papers the Museum Zoology of Louisiana State University*. Estados Unidos. 23:8 pp.
- Eisenberg, J. F. 1981. *The Mammalian Radiation*. Ed. The University Chicago Press. Estados Unidos. 610 pp.
- Engstrom, M. D. 1982. "Nongeographic variation and discrimination of species within the *Peromyscus leucopus* group (Mammalia: Cricetidae) in eastern Texas". *The Texas Journal Science*. 34(2):149-161
- Futuyma, D. J. 1986. *Evolutionari Biology*. 2a ed. Ed. Sinauer Associates, Inc. Estados Unidos, 600 pp.
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. 246 pp.

- Hall, E. R. y T. Álvarez. 1961. "A new species of mouse (*Peromyscus*) from northwestern Veracruz, México". *Proceedings of the Biological Society of Washington*, Estados Unidos. 74:203-206 pp.
- Hall, E. R. 1968. "Variation in the blackish deer mouse, *Peromyscus fuvvus*". *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, México, 1:149-154 pp.
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley & Son. Estados Unidos. 2(15):1181 pp.
- Harris, D. y D. S. Rogers. 1999. "Species limits and philogenetic relationships among populations of *Peromyscus fuvvus*". *Journal of Mammalogy*. Estados Unidos. 80(2):530-544 pp.
- Hoffmeister, D. F. 1951. "A taxonomic and evolutionary study of the Piñon mouse, *Peromyscus truei*". *Illinois Biological Monographs*, Estados Unidos. 21:1-104 pp.
- Hooper, E. T. 1952. "A systematic review of the harvest mice genus *Reithrodontomys* Latin América". *Miscellaneous Publications, Museum of Zoology University of Michigan*, Estados Unidos. 77:1-255 pp.
- Hooper, E. T. 1957. "Dental Patterns in Mice o the Genus *Peromyscus*". *Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan*. Estados Unidos. 99:1-59 pp.
- Huckaby, D. G. 1980. "Species limits in the *Peromyscus mexicanus* group (Mammalia: Rodentia: Muridae)". *Contributions in Science*, Los Angeles Country Museum of Natural History, Estados Unidos. 326:1-24 pp.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 1982. *Carta Topográfica de México, 1:250 000*. INEGI. México.
- Jolliffe, I. T. 1986. *Principal Component Analysis*. Ed. Springer-Verlag. Estados Unidos. 271 pp.
- Long, C. A. 1968. *An Analysis of patterns of variation in some representative Mammalia*. Parte I. A review of estimate of variability in selected measurements. *Translations of Kansas Academy Sciences*. Estados Unidos. 71:201-227 pp.
- Long, C. A. 1969. *An Analysis of patterns of variation in some representative Mammalia*. Parte II. A volume Honoring Professor E. Raymond Hall. *Museum of Natural History, The University of Kansas*. Estados Unidos. 289-302, 428 pp.

- López-Wilchis, R., y J. López-Jardínez, 2000. *Los mamíferos depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá, Vol. 3* Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México. 421 pp.
- Martínez-Coronel, M., A. Castro-Campillo y J. Ramírez-Pulido. 1997. "Variación no geográfica de *Peromyscus fuvvus* (Rodentia: Muridae)". pp 183-203; 391, en: Homenaje al profesor Ticul Álvarez. INAH. México (Arroyo, C. J. y O. J. Polaco, coords.).
- Mayr, E. 1963. *Populations, Species, and Evolution*. Ed. Harvard. Estados Unidos. 453 pp.
- Mayr, E. y P. D. Ashlock. 1991. *Principles of systematic zoology*. Ed. McGraw-Hill. Estados Unidos. Cap. 2 y 3, 475 pp.
- Morales, P. A. Olea y A. Romero. 2000. "Variación geográfica de *Peromyscus fuvvus* (RODENTIA: Muridae)". Trabajo semestral. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Musser, G. G. 1964. "Notes on geographic distribution, habitat, and taxonomy of some Mexican mammals". *Occasional papers of the Museum of zoology University of Michigan*. Estados Unidos. 636:1-22 pp.
- Neff, N. A. y L. F. Marcus. 1980. *A survey of Multivariate Methods for Systematic*. Ed. American Society of Mammalogists. Estados Unidos. 243 pp.
- Ott, L. 1984. *An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis*. 2a. ed. Ed. Duxbury Press. Boston, Estados Unidos. 775 pp.
- Owen, J. G., M. A. Chmielewsky. 1985. "On canonical variates analysis and the construction of confidence ellipses in systematic studies". *Systematic Zoology*. 34:366-374 pp.
- Ramírez-Pulido, J. y C. Múdespacher. 1987b. "Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México". *Ciencias*. México. 38:49-67."
- Ramírez-Pulido J., I. Lira, S. Gaona, C. Múdespacher y A. Castro. 1989. *Manejo y mantenimiento de colecciones mastozoológicas*. Ed. UAM Iztapalapa. México. 127 pp.
- Ramírez-Pulido J., A. Castro Campillo y M. Martínez Coronel. 1991. "Variación no geográfica de *Microtus quasiater* (Rodentia: Arvicolidae) con tonas sobre su ecología y reproducción". *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*. México. 62(2): 341-364.
- Ruiz-Piña, H. A. 1994. Variación geográfica y sistemática de *Sciurus yucatanensis* (RODENTIA: Muridae). Tesis para Maestro en Ciencias, UNAM. México, D. F. 65 pp.
- Rzedowski, J. 1981. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México. Caps. 18, 19. 435 pp.

- Salgado-Ugarte, I. H. 1992. *El análisis exploratorio de datos biológicos*. Ed. MARC ediciones. F. E. S. Zaragoza, UNAM. México. 243 pp.
- Santos-Moreno, J. A. 1994. "Evaluación del uso de medidas externas estándar en los análisis morfométricos de mamíferos". *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*. México. 65(2): 275-285
- Santos-Moreno, J. A. y Y. Hortelano. 1997. "La variación en mamíferos: una revisión de los enfoques metodológicos actuales". *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*. México. 70:13-34 pp.
- Santos-Moreno, J. A. 1998. "Análisis craneométrico funcional de la variación intrapoblacional en *Peromyscus gratus* (RODENTIA: MURIDAE)". Tesis para Maestro en Ciencias, UNAM, México, 71 pp.
- Simpson, G. G. 1943. "Criteria for genera, species and subspecies in zoology and paleozoology". *Annals of New York of Academy Science*. Estados Unidos. 44:145-178 pp.
- Schmidly, D. J. 1972. "Geographic Variation in the White-Ankled mouse, *Peromyscus pectoralis*". *The Southwestern Naturalist*. 17(2):113-138 pp.
- Schmidly, D. J. 1973. "The systematic status of *Peromyscus comanche*". *The Southwestern Naturalist*. 18(3):269-278 pp.
- Schmidly, D. J. y J. A. Read. 1986. "Cranial variation in the bobcat (*Felis rufus*) from Texas and surrounding states. *Occasional papers the Museum Texas Tech University*. Estados Unidos. 8:1-40 pp.
- Schmidly, D. J., R. D. Bradley y P. S. Cato. 1987. "Morphometric differentiation and taxonomy of three chromosomally characterized group of *Peromyscus boylii* from east-central Mexico". *Journal of mammalogy*. Estados Unidos. 69: 462-480
- Simpson, G. G. 1943. "Criteria for genera, species and subspecies in zoology and paleozoology". *Annals of New York of Academy Science*. Estados Unidos. 44:145-178.
- Sneath, P. H. A. y R. R. Sokal. 1973. *Numerical taxonomy*. Ed. W. H. Freeman and Company. San Francisco, Estados Unidos. 573 pp.
- Sokal, R. R. y F. J. Rohlf. 1981. *Biometry*. 2a ed. Ed. W. H. Freeman and Company. Nueva York, Estados Unidos. 859 pp.
- Soulé, M. E. 1982. "Allometric variation I, The theory and some consequences". *The American Naturalist*. Estados Unidos. 120(6):751-754 pp.

- Stangl, F. B. Jr., R. D. Owen y D. E. Morris-Fuller. 1991. "Cranial variation and asymmetry... in Southern population of the porcupine, *Erethizon dorsatum*". *The Texas Journal of Science*. Estados Unidos. 43(3)237-259.
- StataCorp. 2001. *Stata Statistical Software*. Release 7.0 College Station. TX: Stata Corporation.
- Wiley, E. O. 1981. *Phylogenetics*. Ed. Wiley Interscience. Estados Unidos. 439 pp.
- Williams, S. L. y J. Ramírez-Pulido. 1984. "Morphometric variation in the volcano mouse *Peromyscus (Neotomodon) alstoni* (Mammalia: Criteridae)". *Annals of Carnegie Museum of Natural History*. Estados Unidos. 53:163-183 pp.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical Analysis*. 4ª ed. Ed. Prentice Hall. Nueva Jersey, Estados Unidos. 663 pp.

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

Apéndice 1. Estadística descriptiva de las localidades grupo 1 (Xilitla, S. L. P.) y 13 (Xalapa, Ver.) por hembras y machos y por edad (1-5). Las variables con asterisco (*) presentan una diferencia significativa del $P < 0.05$ entre machos y hembras. Las categorías de sexo con KW se les aplicó la prueba de Kruskal-Wallis.

Localidad Grupo 1

sexo	edad	N	Media(min-max)	e. e. d. e.	
Longitud del cráneo*					
Hembras					
	5	2	37.20(37.0-37.4)	0.20	0.28
	2	2	35.70(34.7-36.7)	1.00	1.41
	4	5	35.54(35.0-36.1)	0.19	0.43
	3	4	35.35(34.6-35.9)	0.33	0.65
	1	9	31.73(25.4-34.2)	0.85	2.55
Machos					
	4	12	35.57(33.0-37.2)	0.34	1.17
	3	10	35.16(32.5-36.7)	0.52	1.64
	5	2	34.95(33.8-36.1)	1.15	1.63
	1	8	32.97(30.8-36.2)	0.56	1.59
	2	3	30.80(29.4-32.5)	0.91	1.57
Longitud del nasal					
Hembras					
	5	2	15.55(15.2-15.9)	0.35	0.49
	3	4	15.02(14.0-15.9)	0.41	0.82
	4	5	14.82(14.0-15.9)	0.32	0.72
	2	3	14.80(13.6-16.4)	0.83	1.44
	1	10	12.72(9.9-14.2)	0.36	1.14
Machos KW					
	5	3	15.17(14.0-16.2)	0.64	1.11
	4	13	14.86(13.2-15.9)	0.22	0.81
	3	11	14.52(12.0-16.2)	0.38	1.25
	1	8	13.17(12.6-13.8)	0.13	0.36
	2	3	11.93(11.1-13.0)	0.56	0.97
Longitud del frontal*					
Hembras					
	4	6	10.30(9.7-11.4)	0.25	0.62
	5	2	10.20(10.2-10.2)	0.00	0.00
	3	4	9.77(9.4-10.2)	0.17	0.35
	2	3	9.77(9.3-10.1)	0.24	0.42
	1	10	9.34(7.7-10.0)	0.21	0.66
Machos					
	3	11	9.80(8.7-10.3)	0.16	0.55
	1	10	9.68(9.2-10.3)	0.12	0.39
	4	13	9.60(9.0-10.2)	0.10	0.38
	5	4	9.42(8.9-10.3)	0.33	0.67
	2	4	8.97(8.5-9.4)	0.22	0.44
Anchura anterior del nasal*					
Hembras					
	5	2	5.10(5.0-5.2)	0.10	0.14
	4	6	4.33(4.2-4.4)	0.03	0.08
	3	4	4.22(3.9-4.6)	0.15	0.30
	2	3	3.97(3.6-4.2)	0.18	0.32
	1	10	3.46(3.2-3.9)	0.06	0.20
Machos					
	4	13	4.49(3.7-4.9)	0.09	0.33
	3	11	4.10(3.5-4.7)	0.10	0.34
	5	3	4.07(3.6-4.5)	0.26	0.45
	1	9	3.82(3.4-4.3)	0.11	0.32
	2	4	3.55(3.2-3.8)	0.12	0.25

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

sexo	N	Media (min-max)	e. e.	d. e.
Anchura posterior del nasal				
Hembras				
5	2	3.20(3.1-3.3)	0.10	0.14
2	3	2.77(2.6-2.9)	0.09	0.15
4	6	2.73(2.4-3.2)	0.11	0.26
3	4	2.65(2.3-3.0)	0.15	0.31
1	10	2.56(2.2-3.0)	0.08	0.24
Machos				
3	11	2.75(2.4-3.0)	0.08	0.27
5	4	2.75(2.4-3.3)	0.20	0.40
1	10	2.71(2.5-2.9)	0.05	0.17
4	13	2.68(2.3-3.0)	0.06	0.23
2	3	2.67(2.5-2.9)	0.12	0.21
Anchura interorbital				
Hembras				
3	4	5.32(5.0-5.7)	0.15	0.30
2	3	5.27(5.2-5.3)	0.03	0.06
5	2	5.25(4.8-5.7)	0.45	0.64
4	6	5.22(5.0-5.4)	0.06	0.15
1	10	5.04(4.2-5.3)	0.11	0.34
Machos				
4	13	5.27(4.8-5.7)	0.07	0.26
5	4	5.20(5.1-5.3)	0.04	0.08
1	10	5.18(4.6-5.4)	0.07	0.21
3	11	5.14(4.7-5.5)	0.06	0.22
2	4	4.67(4.3-4.9)	0.13	0.26
Anchura del frontal				
Hembras				
2	3	7.90(7.6-8.2)	0.17	0.30
4	5	7.54(7.4-7.7)	0.05	0.11
3	4	7.35(7.1-7.7)	0.13	0.26
5	2	7.30(6.6-8.0)	0.70	0.99
1	9	7.19(6.1-7.7)	0.16	0.49
Macho				
1	10	7.58(6.8-8.4)	0.17	0.55
5	4	7.57(6.7-8.1)	0.31	0.62
4	13	7.49(6.7-8.2)	0.12	0.45
3	11	7.44(6.8-8.3)	0.13	0.44
2	4	7.37(6.9-7.8)	0.18	0.37
Anchura de los zigomáticos				
Hembras				
5	2	17.75(17.6-17.9)	0.15	0.21
4	5	17.12(16.5-17.5)	0.18	0.40
3	4	16.95(16.3-17.4)	0.23	0.46
2	2	15.60(15.0-16.2)	0.60	0.85
1	10	15.15(12.0-16.5)	0.42	1.32
Machos				
3	11	16.77(15.7-17.9)	0.21	0.71
5	3	16.73(15.5-18.0)	0.72	1.25
4	12	16.52(14.6-18.3)	0.33	1.13
1	9	16.14(15.3-17.4)	0.22	0.65
2	4	15.15(14.1-16.3)	0.46	0.91
Anchura del cráneo				
Hembras				
2	3	15.57(14.6-16.6)	0.58	1.00
3	4	15.12(14.2-15.7)	0.32	0.65
5	2	14.90(14.9-14.9)	0.00	0.00
4	6	14.80(14.0-15.7)	0.24	0.59
1	10	14.44(12.2-15.6)	0.29	0.92

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

sexo	edad	N	Media (min-max)	e. e.	d. e.
Machos					
	4	12	15.32(13.6-17.3)	0.35	1.20
	1	9	14.78(13.8-15.7)	0.19	0.58
	5	3	14.67(14.5-14.8)	0.09	0.15
	3	11	14.62(14.1-15.6)	0.13	0.43
	2	4	14.37(14.0-15.0)	0.24	0.48
Hembras					
Distancia entre los terceros molares maxilares					
	2	3	6.40(6.2-6.6)	0.11	0.20
	3	4	6.40(6.1-6.8)	0.16	0.32
	4	6	6.33(6.0-6.6)	0.09	0.23
	5	2	6.25(5.7-6.8)	0.55	0.78
	1	10	5.82(4.8-6.2)	0.12	0.39
Machos					
	3	11	6.43(6.0-6.8)	0.08	0.28
	4	12	6.38(5.9-6.8)	0.10	0.35
	5	3	6.63(6.3-6.9)	0.10	0.30
	2	4	6.30(6.1-6.6)	0.11	0.22
	1	10	6.19(5.7-6.4)	0.06	0.20
Hembras					
Hilera dental de la maxila					
	1	10	5.23(4.4-5.5)	0.10	0.32
	3	4	5.20(5.0-5.3)	0.07	0.14
	2	3	5.17(4.9-5.3)	0.13	0.23
	4	6	5.00(5.0-5.2)	0.04	0.10
	5	2	5.05(4.9-5.2)	0.15	0.21
Machos					
	1	10	5.36(5.1-5.6)	0.04	0.13
	5	4	5.22(5.0-5.5)	0.10	0.21
	3	11	5.16(4.8-5.5)	0.06	0.20
	4	13	5.06(4.8-5.6)	0.07	0.25
	2	4	5.05(4.3-5.3)	0.25	0.50
Hembras					
Altura anterior del rostro*					
	5	2	7.40(7.3-7.5)	0.10	0.14
	4	5	7.22(6.9-7.6)	0.13	0.29
	3	4	6.90(5.8-7.3)	0.37	0.73
	2	3	6.73(6.0-7.3)	0.38	0.66
	1	10	5.67(4.6-6.3)	0.21	0.66
Machos					
	3	11	6.75(5.8-7.8)	0.19	0.62
	4	13	6.97(6.4-7.6)	0.11	0.39
	5	3	6.90(6.3-7.3)	0.30	0.53
	1	8	6.09(5.3-7.0)	0.18	0.50
	2	3	5.30(4.9-5.8)	0.26	0.46
Hembras					
Altura media del rostro *					
	5	2	6.55(6.3-6.8)	0.25	0.35
	4	6	6.08(6.0-6.3)	0.05	0.12
	3	4	5.90(5.2-6.2)	0.24	0.48
	2	3	5.80(5.6-6.0)	0.11	0.20
	1	10	5.11(4.1-5.4)	0.11	0.36
Machos					
	5	4	6.00(5.3-6.4)	0.25	0.50
	4	13	5.95(5.4-6.4)	0.10	0.37
	3	11	5.85(5.1-6.5)	0.14	0.46
	1	10	5.25(4.8-5.8)	0.09	0.27
	2	4	4.95(4.8-5.3)	0.12	0.24

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

sexo	N	Media (min-max)	e. e.	d. e.
Altura del cráneo				
Hembras KW				
5	2	11.85(11.8-11.9)	0.05	0.07
2	3	11.73(10.8-12.8)	0.58	1.01
4	6	11.55(11.2-11.9)	0.12	0.30
3	4	11.37(11.3-11.5)	0.05	0.09
1	9	10.84(9.7-11.3)	0.15	0.45
Machos				
4	12	11.57(11.1-12.3)	0.10	0.37
5	4	11.50(10.8-11.9)	0.25	0.50
1	9	11.15(10.8-11.8)	0.10	0.30
3	11	11.36(10.3-11.9)	0.13	0.42
2	4	10.80(10.3-11.3)	0.20	0.41
Longitud de la bula				
Hembra				
3	4	5.92(5.3-6.5)	0.29	0.57
1	10	5.71(5.4-6.3)	0.10	0.33
4	6	5.70(5.1-6.3)	0.17	0.42
2	3	5.67(5.4-6.1)	0.22	0.38
5	2	5.60(5.6-5.6)	0.00	0.00
Macho				
4	12	6.02(5.6-6.7)	0.12	0.40
1	10	5.84(5.1-6.9)	0.15	0.49
3	11	5.71(5.2-6.3)	0.12	0.39
5	4	5.67(5.4-6.1)	0.15	0.31
2	4	5.27(5.0-5.6)	0.14	0.27
Anchura de la bula*				
Hembra				
3	4	4.95(4.5-5.4)	0.18	0.37
4	6	4.80(4.2-5.2)	0.13	0.33
5	2	4.75(4.7-4.8)	0.05	0.07
1	10	4.72(4.3-5.0)	0.07	0.24
2	3	4.53(4.4-4.6)	0.07	0.11
Machos				
1	10	4.72(4.3-5.1)	0.08	0.27
3	11	4.54(4.0-5.1)	0.10	0.32
5	4	4.50(4.1-4.8)	0.15	0.29
4	12	4.48(4.0-5.2)	0.11	0.39
2	4	4.32(4.1-4.6)	0.11	0.22
Longitud de la mandíbula				
Hembras				
5	2	17.50(17.3-17.7)	0.20	0.28
4	6	17.13(16.7-17.7)	0.16	0.40
3	4	17.12(15.9-18.2)	0.50	1.00
2	3	16.47(15.7-17.9)	0.72	1.24
1	10	15.52(12.6-16.7)	0.38	1.20
Machos				
5	4	17.05(16.0-17.8)	0.39	0.77
4	13	17.01(16.0-18.6)	0.19	0.69
3	11	16.75(15.3-17.9)	0.27	0.91
1	10	16.03(15.4-17.0)	0.16	0.52
2	4	14.85(13.9-15.5)	0.34	0.67
Hilera dental de la mandíbula				
Hembras				
3	4	5.40(5.3-5.5)	0.06	0.11
1	10	5.37(4.5-5.6)	0.11	0.34
2	3	5.37(5.1-5.5)	0.13	0.23
4	6	5.18(5.0-5.4)	0.06	0.15
5	2	5.00(5.0-5.0)	0.00	0.00

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

sexo	edad	N	Media (min-max)	e. e.	d. e.
Altura de la mandíbula					
Machos					
	1	10	5.49(5.2-5.8)	0.06	0.18
	3	11	5.30(4.9-5.6)	0.06	0.21
	4	13	5.20(4.9-5.5)	0.04	0.16
	5	4	5.15(4.8-5.4)	0.12	0.25
	2	4	5.12(4.8-5.4)	0.12	0.25
Hembras					
	4	6	8.27(7.6-8.7)	0.16	0.40
	5	2	8.30(8.2-8.4)	0.10	0.14
	3	4	8.15(7.2-8.9)	0.36	0.71
	2	3	7.83(7.3-8.4)	0.32	0.55
	1	10	6.88(5.6-7.5)	0.18	0.57
Machos					
	1	13	8.27(7.4-9.2)	0.16	0.57
	3	11	8.02(7.0-8.7)	0.17	0.55
	5	4	7.97(6.8-8.9)	0.44	0.87
	1	10	7.33(6.6-8.1)	0.15	0.46
	2	4	6.65(6.4-7.0)	0.13	0.26

Localidad Grupo 13

sexo	edad	N	Media (min-max)	e. e.	d. e.
Longitud del Cráneo					
Hembras					
	5	4	34.30(33.6-34.9)	0.32	0.65
	4	19	33.84(32.0-35.69)	0.21	0.93
	3	30	32.94(27.4-35.6)	0.29	1.60
	2	11	31.31(27.1-33.7)	0.57	1.00
	1	14	30.85(27.5-35.6)	0.54	2.02
Machos					
	5	9	34.30(33.0-35.7)	0.26	0.79
	4	16	33.89(31.7-36.5)	0.32	1.26
	3	32	33.60(31.7-35.7)	0.17	0.96
	2	19	32.10(29.8-35.1)	0.30	1.31
	1	12	30.64(26.0-34.4)	0.76	2.64
Longitud de los nasales					
Hembras					
	5	5	14.20(13.4-14.7)	0.26	0.58
	4	19	13.87(13.0-15.5)	0.17	0.73
	3	30	13.45(10.9-16.5)	0.19	1.02
	2	12	12.54(11.2-13.7)	0.21	0.74
	1	14	12.43(11.3-15.7)	0.33	1.26
Machos					
	4	16	13.81(12.3-15.2)	0.21	0.86
	3	32	13.60(12.2-14.8)	0.12	0.66
	5	9	13.51(10.6-14.9)	0.41	1.22
	2	21	12.75(11.6-14.2)	0.14	0.66
	1	14	12.48(9.5-14.0)	0.36	1.35
Longitud del frontal					
Hembras					
	3	30	9.31(8.3-10.7)	0.12	0.64
	4	19	9.21(8.0-10.3)	0.13	0.66
	2	11	9.02(6.9-10.7)	0.29	0.96
	5	4	8.97(8.6-9.3)	0.14	0.29
	1	14	8.76(7.8-9.5)	0.15	0.57

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

sexo	edad	N	Media (min-max)	e. e.	d. e.
Machos					
	5	9	9.69(8.7-10.39)	0.18	0.56
	4	16	9.31(8.4-10.69)	0.15	0.62
	3	32	9.24(8.5-10.4)	0.07	0.43
	2	22	8.86(7.9-9.9)	0.12	0.57
	1	14	8.71(7.9-9.5)	0.14	0.52
Anchura anterior del nasal					
Hembras					
	5	5	4.52(4.3-5.1)	0.15	0.33
	4	19	4.31(3.9-4.7)	0.06	0.27
	3	30	3.91(2.8-5.0)	0.09	0.49
	1	14	3.83(3.1-4.8)	0.12	0.44
	2	12	3.76(3.1-4.0)	0.09	0.33
Machos					
	5	9	4.34(4.0-4.6)	0.06	0.18
	3	32	4.12(3.5-4.9)	0.05	0.28
	4	16	4.11(2.6-4.8)	0.14	0.57
	1	14	3.86(2.9-4.7)	0.13	0.47
	2	22	3.82(3.1-4.6)	0.08	0.38
Anchura posterior del nasal					
Hembras					
	4	19	2.60(2.2-3.2)	0.06	0.26
	3	30	2.57(2.1-3.2)	0.05	0.26
	2	12	2.46(2.2-2.9)	0.06	0.21
	1	14	2.38(1.9-2.8)	0.08	0.29
	5	5	2.36(2.2-2.4)	0.04	0.00
Machos					
	5	9	2.54(2.3-2.8)	0.07	0.21
	4	16	2.54(2.2-2.9)	0.05	0.18
	3	32	2.47(2.0-2.9)	0.04	0.22
	2	22	2.44(2.0-2.9)	0.04	0.18
	1	14	2.38(2.0-2.8)	0.06	0.23
Anchura interorbitaria					
Hembras					
	5	5	5.06(4.8-5.2)	0.07	0.17
	4	19	5.06(4.6-5.6)	0.06	0.27
	1	14	5.03(4.3-5.8)	0.10	0.36
	3	30	5.00(4.2-5.5)	0.05	0.29
	2	11	4.91(4.2-5.3)	0.09	0.31
Machos					
	5	9	5.04(4.6-5.8)	0.12	0.36
	3	32	5.03(4.4-5.5)	0.04	0.24
	2	22	5.02(4.8-5.3)	0.03	0.16
	1	14	4.97(4.2-5.3)	0.09	0.33
	4	16	4.97(4.5-5.3)	0.06	0.24
Anchura del frontal					
Hembras					
	2	11	8.11(6.4-9.2)	0.29	0.97
	3	30	7.73(6.5-8.9)	0.11	0.63
	4	19	7.64(6.4-8.7)	0.14	0.62
	1	14	7.48(6.3-9.1)	0.20	0.74
	5	4	7.17(6.7-8.0)	0.29	0.59
Machos					
	2	22	7.77(7.1-9.0)	0.11	0.51
	3	32	7.75(6.2-9.19)	0.10	0.57
	4	16	7.69(6.3-9.0)	0.18	0.72
	5	9	7.64(6.8-9.1)	0.22	0.65
	1	14	7.46(6.6-8.1)	0.11	0.40

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

sexo	edad	N	Media (mín-max)	e.	e.	d.	e.
Anchura de los zigomáticos							
Hembras	5	4	16.70(15.9-17.4)	0.31	0.62		
	4	19	15.84(14.0-16.9)	0.21	0.92		
	3	30	15.55(13.7-17.4)	0.16	0.91		
	2	11	14.94(13.4-16.0)	0.30	1.01		
	1	14	14.86(13.4-17.3)	0.27	1.00		
Machos	4	16	15.74(14.0-17.3)	0.26	1.05		
	5	9	15.71(14.2-16.8)	0.31	0.95		
	3	32	15.37(13.8-17.0)	0.15	0.85		
	2	22	14.85(13.8-16.5)	0.17	0.79		
	1	13	14.72(12.3-16.6)	0.34	1.23		
Anchura craneal							
Hembras	4	18	14.83(14.0-16.6)	0.21	0.88		
	3	30	14.61(12.6-16.5)	0.17	0.93		
	2	11	14.54(13.0-15.9)	0.26	0.86		
	1	14	14.13(12.9-15.3)	0.16	0.60		
	5	4	14.57(14.3-15.0)	0.15	0.31		
Machos	3	31	15.15(13.6-17.4)	0.20	1.12		
	5	8	15.14(13.8-17.0)	0.50	1.42		
	2	21	14.99(13.9-16.2)	0.16	0.74		
	4	15	14.94(13.3-16.3)	0.22	0.86		
	1	12	14.09(12.4-15.0)	0.22	0.77		
Distancia entre los terceros molares maxilares							
Hembras	4	19	6.35(5.9-7.0)	0.08	0.33		
	5	4	6.22(5.8-6.6)	0.19	0.39		
	3	30	6.12(4.0-6.9)	0.00	0.42		
	2	12	5.89(4.8-6.5)	0.15	0.52		
	1	14	5.67(4.7-6.5)	0.11	0.43		
Machos	5	9	6.47(5.8-7.1)	0.13	0.38		
	4	16	6.28(5.5-6.7)	0.08	0.32		
	3	32	6.16(5.6-6.8)	0.07	0.37		
	2	22	6.13(5.4-6.7)	0.08	0.38		
	1	14	5.66(4.5-6.3)	0.14	0.54		
Hilera maxilar de dientes							
Hembras	5	5	5.22(5.0-5.5)	0.10	0.22		
	3	30	5.11(4.5-5.6)	0.04	0.24		
	2	12	5.07(4.6-5.5)	0.07	0.25		
	4	19	5.02(4.5-5.4)	0.05	0.21		
	1	14	5.01(4.5-5.4)	0.06	0.22		
Machos	5	9	5.19(4.7-6.3)	0.16	0.48		
	4	16	5.16(4.7-5.8)	0.07	0.26		
	3	32	5.12(4.7-5.5)	0.04	0.22		
	2	22	5.07(4.5-5.4)	0.04	0.19		
	1	14	4.94(4.0-5.3)	0.11	0.41		
Altura anterior del rostro							
Hembras	5	5	6.76(6.2-7.1)	0.17	0.38		
	4	19	6.54(6.2-7.0)	0.06	0.26		
	3	30	6.29(5.1-7.1)	0.08	0.45		
	2	12	5.93(5.2-6.4)	0.11	0.37		
	1	14	5.57(4.6-7.2)	0.18	0.69		

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

sexo	edad	N	Media (min-max)	e. e.	d. e.
Machos					
	5	9	6.68(5.9-7.2)	0.13	0.40
	4	16	6.52(6.0-7.4)	0.11	0.43
	3	31	6.47(5.5-6.9)	0.06	0.33
	2	21	5.91(5.3-7.1)	0.09	0.43
	1	14	5.60(4.6-6.7)	0.16	0.59
Altura media del rostro					
Hembras					
	5	5	5.90(5.7-6.2)	0.09	0.21
	4	19	5.73(5.0-6.2)	0.07	0.32
	3	30	5.44(4.4-6.1)	0.07	0.38
	2	12	5.27(4.8-5.7)	0.08	0.28
	1	14	5.05(4.6-6.1)	0.10	0.39
Machos					
	5	9	5.85(5.3-6.4)	0.12	0.36
	4	16	5.68(5.2-6.4)	0.07	0.29
	3	32	5.60(5.1-6.0)	0.04	0.24
	2	22	5.24(4.9-6.0)	0.05	0.25
	1	14	5.03(4.4-5.8)	0.12	0.44
Altura del cráneo					
Hembras					
	5	4	11.20(10.8-11.7)	0.19	0.37
	4	19	11.12(10.3-12.3)	0.10	0.46
	2	11	11.10(9.2-12.3)	0.26	0.86
	3	30	11.07(9.0-12.5)	0.11	0.61
	1	14	10.74(9.6-12.2)	0.19	0.72
Machos					
	5	9	11.61(11.0-12.8)	0.19	0.57
	2	21	11.39(10.2-12.6)	0.15	0.70
	4	16	11.37(10.2-12.4)	0.12	0.50
	3	32	11.35(10.5-12.7)	0.11	0.61
	1	10	10.49(9.5-11.3)	0.18	0.57
Longitud de la bula					
Hembras					
	5	5	5.62(5.3-6.1)	0.14	0.31
	4	19	5.57(5.1-6.2)	0.06	0.28
	3	30	5.36(4.7-5.9)	0.06	0.32
	1	14	5.26(4.8-6.5)	0.11	0.41
	2	12	5.23(4.0-5.7)	0.00	0.28
Machos					
	5	9	5.60(5.1-6.2)	0.10	0.31
	3	32	5.45(4.9-6.5)	0.05	0.29
	4	16	5.42(4.3-6.0)	0.09	0.38
	2	22	5.32(5.0-5.6)	0.04	0.18
	1	12	5.17(4.4-6.5)	0.18	0.65
Anchura de la bula					
Hembras					
	5	5	4.68(4.5-4.8)	0.05	0.11
	4	19	4.46(4.0-5.0)	0.06	0.28
	3	30	4.49(3.7-5.0)	0.05	0.30
	1	14	4.36(3.5-4.6)	0.08	0.31
	2	12	4.24(3.4-4.7)	0.12	0.41
Machos					
	5	9	4.55(4.2-5.1)	0.09	0.28
	1	12	4.39(3.8-4.7)	0.07	0.25
	3	32	4.39(3.7-4.8)	0.06	0.33
	4	16	4.32(3.3-5.0)	0.13	0.53
	2	22	4.42(3.5-4.8)	0.06	0.30

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

sexo	N	Media (min-max)	e. s. d. e.	
Longitud de la mandíbula				
Hembras				
4	19	16.44 (15.6-17.3)	0.11	0.49
5	4	16.20 (14.2-17.0)	0.67	1.35
3	30	16.00 (13.4-17.29)	0.15	0.81
2	12	15.47 (13.5-17.0)	0.26	0.89
1	14	15.20 (14.0-17.3)	0.23	0.85
Machos				
5	9	16.57 (15.7-17.2)	0.18	0.55
4	16	16.36 (15.1-17.2)	0.13	0.53
3	32	16.20 (15.2-17.1)	0.09	0.50
2	21	15.64 (14.8-17.1)	0.10	0.47
1	14	15.17 (13.3-16.5)	0.27	1.02

Hilera mandibular de dientes				
Hembras				
5	5	5.34 (5.2-5.5)	0.05	0.11
4	19	5.14 (4.8-5.5)	0.04	0.19
2	12	5.13 (4.6-5.6)	0.07	0.25
3	30	5.10 (4.5-5.6)	0.05	0.26
1	14	5.06 (4.6-5.3)	0.05	0.19
Machos				
4	16	5.11 (4.7-5.4)	0.05	0.20
5	9	5.11 (4.4-6.3)	0.19	0.57
3	32	5.11 (4.5-5.8)	0.05	0.27
2	21	5.21 (4.9-5.6)	0.04	0.17
1	14	5.13 (4.4-5.7)	0.09	0.34

Altura del a mandíbula				
Hembras				
5	4	8.30 (7.8-8.7)	0.19	0.37
4	19	8.06 (7.3-8.5)	0.07	0.32
3	29	7.68 (6.4-8.7)	0.10	0.52
2	11	7.26 (5.9-8.0)	0.19	0.62
1	14	7.00 (6.0-8.4)	0.17	0.65
Machos				
5	9	8.31 (7.7-9.1)	0.13	0.39
4	16	7.93 (7.1-8.5)	0.10	0.41
3	32	7.80 (6.6-8.6)	0.07	0.39
2	21	7.52 (6.7-8.1)	0.09	0.42
1	14	7.07 (6.0-8.2)	0.17	0.65

Variación geográfica de *Peromyscus ferussac* (Rodentia: Muridae)

Apéndice 2. Coeficientes de variación de las localidades grupo 1 y 13, por grupos de edad (1 a 5) y por sexo (Machos y Hembras).

edad.	MACHOS					HEMBRAS										
	1	2	3	4	Σ	Σ	Rev.	Σ	Σ	Rev.	Σ	Σ	Rev.			
Localidad 1 (Ojibá)																
locr	6.10	9.57	4.80	3.28	4.65	28.41	5.68	2.39	7.63	3.96	1.86	1.20	0.76	15.41	3.08	2.82
loas	7.75	17.51	8.26	5.46	7.29	46.27	9.25	4.73	9.07	9.74	5.44	4.85	3.18	32.29	6.46	2.83
lofr	5.23	7.64	5.64	3.94	7.11	29.56	5.91	1.49	6.96	4.26	3.58	5.98	0.00	20.79	4.16	2.68
loas	10.16	9.87	8.81	7.30	11.09	47.23	9.45	1.45	5.52	8.10	7.07	1.88	2.77	25.35	5.07	2.68
apna	7.52	8.31	9.17	8.51	14.70	48.21	9.64	2.89	9.05	5.52	11.73	9.73	4.42	40.45	8.09	3.04
anin	3.67	8.22	4.10	4.92	15.77	22.48	4.50	2.42	6.47	1.10	5.61	2.82	12.12	28.13	5.62	4.22
anfo	7.68	6.91	4.90	6.03	8.16	33.68	6.74	1.31	6.49	3.80	3.60	1.51	13.56	28.96	5.79	4.69
anci	5.13	8.43	4.20	6.86	7.47	32.08	6.42	1.73	8.28	5.44	2.75	2.31	1.20	19.98	4.00	2.86
ance	5.02	4.70	2.02	7.85	1.04	20.63	4.13	2.69	6.11	6.43	4.30	4.01	0.00	20.85	4.17	2.56
m3m3	5.34	3.69	3.93	5.54	4.61	23.11	4.62	0.82	6.43	3.13	4.94	3.67	12.45	30.60	6.12	3.76
h3md	6.25	8.60	3.95	5.01	3.95	27.75	5.55	1.95	6.98	4.47	2.72	1.93	4.20	20.30	4.60	1.94
alo-	7.96	17.68	9.49	5.60	7.67	48.40	9.68	4.68	11.07	9.89	10.65	3.97	1.91	37.49	7.50	4.25
alo2	5.56	12.22	7.93	6.28	8.28	40.19	8.04	2.60	6.75	3.45	8.07	1.92	5.40	25.59	5.12	2.47
alcr	3.68	4.88	3.79	3.17	4.32	19.85	3.97	0.65	4.04	8.58	0.84	2.61	0.60	16.67	3.33	3.25
alob	9.56	6.80	7.20	6.72	5.45	35.74	7.15	1.50	6.18	6.68	9.58	7.44	0.00	29.89	5.98	3.59
anbu	5.14	7.23	7.03	8.66	6.54	34.59	6.92	1.27	4.88	2.55	7.47	6.85	1.49	23.24	4.65	2.61
loas	4.86	8.35	5.60	4.07	4.53	27.41	5.48	1.70	7.36	7.54	5.83	2.35	1.62	24.70	4.94	2.79
h3md	7.22	4.81	4.22	3.14	4.89	24.28	4.86	1.50	7.45	4.30	2.14	2.84	0.00	16.73	3.35	2.77
alms	6.56	12.23	7.00	6.92	10.95	43.66	8.73	2.65	8.19	7.03	8.76	4.82	1.70	30.51	6.10	2.89
Rev	6.34	8.82	5.90	5.75	6.54	33.34			7.10	5.58	5.63	3.83	3.55			
Σ	1.79	3.85	2.17	1.73	3.31	12.84			1.61	2.47	3.13	2.30	4.376			
Localidad 13 (Xalapa)																
locr	8.61	4.08	2.85	3.73	2.31	21.59	4.32	2.50	6.55	6.02	4.87	2.75	1.89	22.08	4.42	2.03
loas	10.85	5.21	4.86	6.20	9.03	36.16	7.23	2.60	10.10	5.88	7.62	5.27	4.08	32.96	6.59	2.34
lofr	6.00	6.45	4.64	6.69	5.76	29.54	5.91	0.80	6.46	10.69	6.87	6.07	3.20	33.29	6.66	2.68
loas	12.28	9.98	6.91	13.79	4.17	47.13	9.43	3.92	11.43	8.73	12.44	6.24	7.24	46.09	9.22	2.66
apna	9.57	7.55	8.83	7.32	8.13	41.39	8.28	0.93	12.25	8.75	10.25	10.18	3.79	45.22	9.04	3.19
anin	6.57	3.23	4.88	4.86	7.09	26.63	5.33	1.54	7.21	6.34	5.88	5.41	3.31	28.14	5.63	1.46
anfo	5.36	6.53	7.34	9.38	8.56	37.16	7.43	1.60	9.84	11.99	8.20	8.07	8.24	46.33	9.27	1.69
anci	8.38	5.31	5.51	6.68	6.03	31.92	6.38	1.24	6.75	6.77	5.83	5.81	3.69	28.84	5.77	1.25
ance	5.44	4.94	7.42	5.78	3.37	32.96	6.59	1.81	4.28	5.90	6.55	5.96	2.12	24.62	4.92	1.76
m3m3	9.64	6.19	6.06	5.11	5.94	32.94	6.59	1.76	7.62	8.88	6.91	5.23	6.20	34.84	6.97	1.39
h3md	8.24	3.81	4.35	5.14	9.36	30.90	6.18	2.47	4.46	5.00	4.64	4.28	4.15	22.54	4.51	3.33
alo-	10.53	7.30	5.04	6.59	6.07	35.53	7.11	2.08	12.34	6.28	7.13	4.05	5.59	35.40	7.08	3.15
alo2	8.69	4.73	4.24	5.11	6.22	29.00	5.80	1.78	7.76	5.25	6.99	5.52	3.60	29.11	5.82	1.62
alcr	5.42	6.13	5.43	4.38	4.88	26.24	5.25	0.65	6.71	7.78	5.55	4.11	3.34	27.49	5.50	1.82
alob	12.63	3.32	5.30	7.08	5.50	33.82	6.76	3.54	7.76	5.30	5.93	5.05	5.54	29.58	5.92	1.08
anbu	5.62	6.80	7.56	12.37	6.12	38.48	7.70	2.72	7.11	9.77	6.68	6.35	2.34	32.25	6.45	2.67
loas	6.74	3.02	3.11	3.26	3.33	19.46	3.89	1.60	5.58	5.76	5.05	2.99	8.31	27.70	5.54	1.90
h3md	6.60	3.34	5.29	3.97	11.09	30.28	6.06	3.08	3.86	4.94	5.08	3.80	2.14	19.80	3.96	1.18
alms	9.27	5.54	5.03	5.22	4.68	29.74	5.95	1.88	9.29	8.56	6.79	3.99	4.51	33.14	6.63	2.36
Rev	8.29	5.55	5.67	6.67	6.77				7.76	7.29	6.79	5.32	4.38			
Σ	2.32	1.80	1.54	2.76	2.27				2.54	2.07	1.90	1.74	1.98			

Apéndice 3. Estadística descriptiva de 17 localidades grupo (ver cuadro 3).

LG	N	media (mín-max)	e. e.	d. e.	c. v.
----	---	-----------------	-------	-------	-------

Longitud del cráneo

1	34	35.45(32.5-37.4)	0.21	1.24	3.50
2	18	35.06(33.4-37.0)	0.26	1.11	3.16
3	50	34.18(29.0-37.2)	0.19	1.35	3.95
4	23	34.65(32.4-36.3)	0.24	1.14	3.29
5	15	34.09(30.7-36.0)	0.37	1.42	4.16
6	15	33.63(31.2-35.8)	0.34	1.31	3.91
7	51	34.37(31.8-36.4)	0.14	1.02	2.96
8	17	34.25(33.0-35.0)	0.22	0.93	2.72
9	32	33.60(31.5-36.3)	0.21	1.19	3.55
10	7	34.34(32.0-37.0)	0.69	1.82	5.31
11	20	33.39(31.0-35.9)	0.31	1.39	4.18
12	18	33.78(30.2-35.9)	0.33	1.40	4.16
13	110	33.59(27.4-36.5)	0.12	1.25	3.73
14	23	34.32(33.1-35.9)	0.15	0.70	2.05
15	13	34.47(33.1-36.4)	0.30	1.10	3.19
18	45	33.36(31.0-34.9)	0.12	0.03	2.50
19	32	33.60(31.2-34.9)	0.13	0.71	2.12

Longitud de los nasales

1	37	14.80(12.0-16.2)	0.15	0.93	6.28
2	18	15.15(13.4-16.7)	0.21	0.87	5.78
3	50	14.12(12.0-15.8)	0.12	0.86	6.09
4	23	14.25(13.2-15.4)	0.15	0.71	4.96
5	17	14.20(12.9-15.6)	0.22	0.89	6.28
6	19	13.95(12.3-15.3)	0.10	0.00	5.76
7	51	14.36(12.9-15.7)	0.10	0.70	4.87
8	21	14.10(13.1-15.4)	0.13	0.61	4.36
9	32	13.73(12.0-15.5)	0.15	0.83	6.05
10	7	14.07(12.6-15.5)	0.35	0.91	6.51
11	20	13.42(12.2-15.0)	0.19	0.86	6.40
12	19	14.10(12.4-15.4)	0.15	0.66	4.70
13	111	13.66(10.6-16.5)	0.08	0.86	6.33
14	24	14.23(13.2-15.0)	0.10	0.51	3.56
15	14	14.12(13.0-14.9)	0.13	0.48	3.43
18	45	13.98(12.8-15.5)	0.11	0.74	5.28
19	32	13.60(11.6-14.4)	0.09	0.53	3.91

Longitud del frontal

1	39	9.78(8.7-11.4)	0.09	0.54	5.49
2	19	9.42(8.5-10.8)	0.14	0.59	6.29
3	50	9.05(8.1-10.2)	0.08	0.59	6.48
4	23	9.65(8.7-10.4)	0.10	0.46	4.83
5	17	9.20(7.8-10.3)	0.14	0.60	6.53
6	20	8.80(7.5-10.3)	0.16	0.72	8.16
7	51	9.14(8.0-10.3)	0.09	0.64	7.00
8	21	9.25(8.5-9.9)	0.09	0.41	4.42
9	32	9.15(8.0-9.9)	0.08	0.48	5.29
10	7	9.73(9.1-10.3)	0.21	0.55	5.68
11	20	9.06(7.5-10.2)	0.15	0.67	7.37
12	20	9.78(8.9-11.0)	0.15	0.66	6.80
13	110	9.29(8.0-10.8)	0.05	0.56	5.99
14	24	9.34(8.3-10.0)	0.10	0.48	5.20
15	14	9.81(8.5-10.4)	0.14	0.52	5.33
18	46	9.11(7.3-10.5)	0.11	0.73	8.04
19	32	9.74(8.7-10.6)	0.08	0.46	4.77

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

LG	N	media(min-max)	e. e.	d. e.	c. v.
Anchura anterior del nasal					
1	38	4.33(3.5-5.2)	0.06	0.39	8.93
2	18	4.14(3.5-4.8)	0.09	0.37	8.93
3	50	3.83(3.3-4.9)	0.05	0.33	8.68
4	23	4.06(3.4-4.7)	0.06	0.31	7.58
5	17	3.00(3.1-5.0)	0.15	0.63	16.69
6	19	3.89(3.1-4.7)	0.09	0.41	10.64
7	51	3.91(3.3-4.9)	0.05	0.37	9.43
8	21	3.94(3.7-4.4)	0.05	0.23	5.76
9	32	3.77(3.2-4.3)	0.05	0.27	7.12
10	7	4.41(3.8-5.1)	0.19	0.52	11.73
11	20	3.97(3.3-4.8)	0.10	0.44	11.00
12	20	4.19(3.4-5.4)	0.09	0.40	9.67
13	111	4.13(2.6-5.1)	0.04	0.42	10.17
14	24	4.26(3.9-4.5)	0.04	0.19	4.54
15	14	4.32(3.7-4.9)	0.09	0.34	7.82
18	45	3.78(3.2-4.5)	0.04	0.26	6.99
19	32	3.71(3.0-5.8)	0.08	0.49	13.10
Anchura posterior del nasal					
1	39	2.75(2.3-3.3)	0.04	0.28	10.05
2	19	2.71(2.4-3.4)	0.05	0.23	8.61
3	20	2.59(2.2-3.2)	0.05	0.23	8.79
4	23	2.84(2.4-3.6)	0.08	0.38	13.45
5	10	2.33(2.0-2.6)	0.06	0.19	8.10
6	20	2.41(1.3-2.9)	0.10	0.46	19.06
7	51	2.55(2.1-2.9)	0.03	0.19	7.66
8	21	2.67(2.2-3.0)	0.04	0.20	7.59
9	32	2.56(2.0-3.2)	0.04	0.26	10.05
10	7	2.74(2.3-3.3)	0.13	0.34	12.60
11	20	2.52(2.2-2.9)	0.05	0.22	8.69
12	20	2.54(2.3-2.8)	0.03	0.15	5.91
13	111	2.53(2.0-3.2)	0.02	0.23	9.24
14	24	2.55(2.1-3.0)	0.04	0.19	7.57
15	14	2.52(2.1-2.9)	0.06	0.23	9.23
18	46	2.41(2.0-2.8)	0.02	0.16	6.58
19	27	2.60(2.3-2.9)	0.03	0.13	5.22
Anchura interorbital					
1	39	5.22(4.7-5.7)	0.04	0.24	4.59
2	19	5.21(4.8-5.59)	0.04	0.18	3.44
3	50	4.81(4.3-5.49)	0.04	0.28	5.89
4	23	5.10(4.6-5.69)	0.05	0.24	4.71
5	17	4.95(4.2-5.6)	0.10	0.41	9.27
6	20	5.19(4.5-5.89)	0.07	0.32	6.26
7	51	4.95(4.4-5.5)	0.04	0.26	5.33
8	21	4.85(4.4-5.5)	0.05	0.25	5.12
9	32	4.90(4.5-5.5)	0.05	0.29	5.90
10	7	5.33(5.0-5.6)	0.08	0.21	4.01
11	20	4.88(4.5-5.4)	0.06	0.28	5.84
12	20	5.17(4.4-5.7)	0.07	0.32	6.17
13	111	5.02(4.2-5.8)	0.02	0.27	5.31
14	24	5.24(4.9-5.5)	0.03	0.17	3.27
15	14	5.25(4.9-5.6)	0.06	0.22	4.21
18	46	5.13(4.7-5.6)	0.03	0.18	3.53
19	32	5.29(4.3-5.7)	0.04	0.25	4.69

Variación geográfica de *Peromyscus ferveus* (Rodentia: Muridae)

continuación

LG	N	media (min-max)	e.	e.	d.	e.	c.	v.
Anchura del frontal								
1	38	7.40(6.6-8.2)	0.07	0.41	5.55			
2	19	7.28(6.5-9.2)	0.14	0.60	8.26			
3	50	7.01(6.1-7.9)	0.06	0.40	5.69			
4	23	7.09(6.2-8.2)	0.09	0.45	6.34			
5	17	7.18(6.4-8.2)	0.12	0.48	6.75			
6	20	7.45(6.0-0.3)	0.10	0.46	6.24			
7	51	7.42(6.2-8.7)	0.09	0.63	8.51			
8	21	7.61(6.9-9.0)	0.13	0.58	7.65			
9	32	7.35(6.3-8.4)	0.09	0.52	7.15			
10	7	7.33(6.7-7.7)	0.13	0.33	4.57			
11	20	7.52(5.6-8.8)	0.16	0.71	9.44			
12	20	7.46(6.2-8.89)	0.15	0.65	8.76			
13	110	7.69(6.2-9.1)	0.06	0.62	8.08			
14	24	7.67(6.7-0.5)	0.09	0.46	5.95			
15	14	7.84(6.9-8.7)	0.14	0.52	6.68			
18	46	7.35(6.3-8.5)	0.08	0.57	7.70			
19	32	7.75(6.9-8.6)	0.08	0.43	5.62			
Anchura de los zigomáticos								
1	36	16.79(14.6-18.3)	0.14	0.87	5.18			
2	18	16.59(15.5-17.6)	0.15	0.63	3.78			
3	50	15.33(14.0-17.5)	0.13	0.89	5.82			
4	23	16.45(14.4-17.0)	0.15	0.72	4.36			
5	16	15.41(14.0-17.0)	0.25	1.02	6.61			
6	20	14.89(13.8-16.4)	0.15	0.67	4.51			
7	51	16.04(13.9-17.3)	0.10	0.76	4.71			
8	21	15.55(14.0-17.3)	0.21	0.97	6.22			
9	32	15.85(14.1-17.0)	0.12	0.70	4.39			
10	7	16.58(15.6-17.2)	0.23	0.61	3.66			
11	19	14.20(13.0-16.5)	0.15	0.67	4.72			
12	20	16.30(15.3-17.2)	0.10	0.44	2.72			
13	110	15.63(13.7-17.4)	0.09	0.93	5.95			
14	23	16.57(15.8-17.9)	0.11	0.51	3.07			
15	14	16.54(15.5-17.4)	0.16	0.59	3.57			
18	46	15.99(15.0-17.3)	0.08	0.55	3.42			
19	32	15.71(13.6-16.8)	0.12	0.67	4.25			
Anchura del cráneo								
1	37	14.92(13.6-17.3)	0.13	0.81	5.44			
2	19	14.70(14.0-15.1)	0.07	0.29	1.37			
3	50	15.70(12.8-17.5)	0.17	1.21	7.72			
4	23	14.75(13.7-17.4)	0.15	0.72	4.87			
5	16	15.41(14.0-17.2)	0.26	1.03	6.71			
6	20	15.72(14.2-17.7)	0.20	0.09	5.60			
7	51	14.75(13.6-17.1)	0.13	0.90	6.10			
8	21	16.02(13.6-17.7)	0.26	1.20	7.51			
9	32	14.49(13.4-17.6)	0.17	0.95	6.59			
10	7	14.74(14.2-15.7)	0.18	0.49	3.32			
11	19	15.67(14.5-16.8)	0.15	0.64	4.07			
12	20	14.65(13.6-15.2)	0.10	0.44	3.01			
13	106	14.89(12.6-17.8)	0.10	1.01	6.76			
14	23	14.70(14.0-15.2)	0.07	0.33	2.24			
15	14	14.62(14.0-15.4)	0.11	0.40	2.75			
18	46	14.37(13.8-15.2)	0.05	0.34	2.38			
19	32	14.84(14.2-16.4)	0.11	0.61	4.12			

Variación geográfica de *Peromyscus ferrus* (Rodentia: Muridae)

continuación

LG	N	media (min-max)	e. e.	d. e.	c. v.
M3M3					
1	37	6.41(5.7-6.9)	0.05	0.32	4.94
2	19	6.19(5.8-6.9)	0.06	0.27	4.42
3	49	6.42(5.4-7.0)	0.05	0.37	5.24
4	23	6.58(6.1-7.0)	0.04	0.22	3.30
5	17	6.23(5.3-6.9)	0.12	0.51	8.18
6	20	6.78(6.0-7.5)	0.08	0.37	5.54
7	51	6.33(5.6-6.9)	0.04	0.30	4.75
8	21	6.38(5.7-6.9)	0.09	0.40	6.21
9	32	6.28(5.6-6.8)	0.06	0.32	5.07
10	7	6.58(5.9-7.1)	0.13	0.36	5.43
11	20	6.50(6.1-6.9)	0.05	0.21	3.17
12	20	6.02(5.3-6.5)	0.06	0.27	4.50
13	110	6.23(4.8-7.1)	0.04	0.38	6.15
14	24	6.40(5.7-6.8)	0.06	0.29	4.61
15	14	6.26(5.7-6.9)	0.08	0.32	5.12
18	46	6.06(5.5-6.8)	0.04	0.28	4.72
19	32	6.23(5.4-6.8)	0.05	0.30	4.81
Hilera maxilar de dientes					
1	39	5.12(4.8-5.6)	0.03	0.20	4.00
2	19	5.14(4.9-5.59)	0.04	0.18	3.45
3	50	5.05(4.7-5.6)	0.03	0.20	3.94
4	23	5.27(4.9-5.7)	0.04	0.19	3.59
5	17	5.18(4.5-5.9)	0.09	0.37	7.21
6	20	5.50(4.8-6.1)	0.07	0.31	5.60
7	51	5.18(4.6-5.6)	0.02	0.16	3.10
8	21	5.09(4.3-5.5)	0.05	0.25	5.02
9	32	5.07(4.4-5.6)	0.05	0.28	5.48
10	7	5.24(5.0-5.5)	0.06	0.15	2.88
11	20	5.06(4.8-5.2)	0.03	0.15	2.95
12	20	5.15(4.7-5.5)	0.05	0.21	4.06
13	111	5.12(4.5-6.3)	0.02	0.26	5.08
14	24	5.27(4.9-5.6)	0.03	0.16	3.07
15	14	5.23(4.9-5.5)	0.05	0.19	3.72
18	46	4.95(4.5-5.7)	0.03	0.21	4.30
19	32	5.06(4.5-5.6)	0.04	0.22	4.30
Altura anterior del rostro					
1	37	6.94(5.8-7.8)	0.08	0.51	7.35
2	18	6.80(6.0-7.5)	0.09	0.38	5.66
3	50	6.47(5.3-7.4)	0.05	0.38	5.82
4	22	6.66(6.2-7.2)	0.08	0.36	5.40
5	17	6.39(5.6-7.1)	0.09	0.38	6.02
6	19	6.36(5.1-7.3)	0.12	0.52	8.12
7	51	6.60(6.0-7.3)	0.04	0.32	4.91
8	21	6.24(5.7-6.9)	0.07	0.33	5.38
9	32	6.39(5.6-7.4)	0.07	0.40	6.30
10	7	6.94(6.2-7.7)	0.21	0.56	8.06
11	20	6.06(5.5-7.0)	0.10	0.45	7.46
12	19	6.56(5.2-7.4)	0.13	0.57	8.66
13	110	6.47(5.1-7.4)	0.04	0.39	6.07
14	24	6.79(6.4-7.3)	0.05	0.27	3.99
15	14	6.87(6.3-7.3)	0.08	0.31	4.58
18	44	6.50(6.0-6.9)	0.04	0.24	3.78
19	32	6.27(5.2-7.0)	0.04	0.33	5.32

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

LG	N	media(min-max)	e.	s.	d.	e.	c.	v.
Altura media del rostro								
1	39	5.96(5.1-6.8)	0.06	0.40	6.77			
2	19	5.88(5.4-6.3)	0.06	0.27	4.56			
3	50	5.71(5.1-6.3)	0.03	0.25	4.36			
4	22	5.64(5.1-6.2)	0.05	0.26	4.56			
5	17	5.67(5.2-6.3)	0.07	0.28	4.98			
6	20	5.59(4.9-6.8)	0.10	0.46	8.21			
7	51	5.69(5.0-6.2)	0.04	0.32	5.56			
8	21	5.59(5.1-6.2)	0.05	0.24	4.38			
9	32	5.50(4.9-6.2)	0.05	0.31	5.66			
10	7	5.86(5.4-6.5)	0.15	0.41	7.03			
11	20	5.45(4.8-6.1)	0.09	0.39	7.14			
12	20	5.81(4.7-6.6)	0.09	0.04	7.34			
13	111	5.63(4.4-6.4)	0.03	0.33	5.97			
14	24	5.85(5.3-6.2)	0.05	0.25	4.22			
15	14	5.03(5.0-6.5)	0.10	0.39	6.77			
18	46	5.58(5.0-6.0)	0.03	0.16	3.79			
19	32	5.54(5.2-6.2)	0.04	0.23	4.15			

Altura del cráneo								
1	30	11.49(10.3-12.3)	0.06	0.37	3.21			
2	19	11.24(10.9-11.7)	0.05	0.24	2.12			
3	50	11.05(9.9-11.7)	0.05	0.38	3.42			
4	23	10.96(10.5-11.5)	0.06	0.31	2.85			
5	15	11.13(10.5-11.8)	0.10	0.41	3.66			
6	15	11.79(11.0-13.0)	0.16	0.62	5.25			
7	51	11.15(10.5-12.3)	0.05	0.36	3.26			
8	14	11.12(10.8-11.4)	0.05	0.19	1.70			
9	32	11.17(10.6-11.9)	0.06	0.37	3.20			
10	7	11.20(10.5-11.8)	0.18	0.47	4.19			
11	19	11.20(10.5-12.6)	0.12	0.55	4.88			
12	19	10.91(10.3-11.6)	0.08	0.35	3.23			
13	110	11.25(9.8-12.8)	0.05	0.58	5.12			
14	23	11.36(10.8-11.9)	0.07	0.34	2.98			
15	13	11.23(10.9-11.8)	0.08	0.30	2.68			
18	46	10.90(10.2-11.9)	0.05	0.37	3.39			
19	32	11.05(9.7-11.7)	0.07	0.40	3.66			

Longitud de la bula								
1	38	5.81(5.1-6.7)	0.07	0.42	7.16			
2	19	5.72(5.3-6.2)	0.06	0.26	4.61			
3	50	5.68(5.0-6.3)	0.05	0.34	5.93			
4	23	5.98(5.3-6.7)	0.07	0.32	5.36			
5	16	5.57(5.1-6.0)	0.06	0.24	4.37			
6	20	5.82(5.3-6.4)	0.07	0.31	5.28			
7	51	5.85(4.8-6.4)	0.05	0.39	6.91			
8	20	5.64(5.2-6.2)	0.06	0.29	5.16			
9	32	5.44(4.8-6.0)	0.05	0.30	5.46			
10	7	5.93(5.5-6.5)	0.11	0.30	5.03			
11	20	5.61(4.6-6.0)	0.07	0.32	5.66			
12	19	5.37(4.8-6.1)	0.08	0.36	6.73			
13	111	5.46(4.3-6.5)	0.03	0.32	5.82			
14	24	5.78(5.0-6.5)	0.08	0.42	7.23			
15	13	5.66(5.0-6.3)	0.10	0.38	6.75			
18	46	5.21(4.5-6.1)	0.05	0.31	5.99			
19	32	5.55(5.0-6.2)	0.05	0.28	5.01			

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

LG	N	media(min-max)	s. e.	d. e.	c. v.
Anchura de la bula					
1	38	4.60(4.0-5.4)	0.06	0.36	7.86
2	19	4.65(3.5-5.0)	0.08	0.36	7.74
3	50	4.59(3.8-5.2)	0.04	0.26	5.75
4	23	4.63(3.7-5.2)	0.09	0.42	9.13
5	16	4.64(4.2-5.2)	0.07	0.28	5.99
6	20	4.57(4.1-5.1)	0.06	0.29	6.34
7	51	4.51(3.8-5.0)	0.04	0.28	6.25
8	20	4.48(4.0-5.2)	0.06	0.28	6.30
9	32	4.34(3.9-4.9)	0.05	0.32	7.28
10	7	4.61(4.4-5.0)	0.08	0.22	4.75
11	20	4.60(3.7-4.9)	0.06	0.27	5.98
12	19	4.67(4.3-5.6)	0.06	0.28	6.06
13	111	4.44(3.3-5.1)	0.03	0.35	7.80
14	24	4.60(4.3-5.0)	0.04	0.19	4.17
15	13	4.77(4.4-5.0)	0.05	0.20	4.14
18	46	4.51(4.2-4.9)	0.02	0.16	3.51
19	32	4.71(4.4-5.2)	0.04	0.22	4.68
Longitud de la mandíbula					
1	39	16.99(15.3-18.6)	0.12	0.74	4.37
2	19	17.21(16.0-18.6)	0.19	0.83	4.81
3	50	16.42(14.4-17.7)	0.08	0.61	3.70
4	23	16.93(15.6-18.3)	0.13	0.65	3.83
5	17	16.57(15.0-18.0)	0.18	0.75	4.52
6	20	16.17(15.1-17.5)	0.14	0.64	3.94
7	51	16.53(15.5-17.8)	0.09	0.66	4.00
8	21	16.18(15.2-17.5)	0.12	0.56	3.50
9	32	16.16(15.0-17.5)	0.12	0.71	4.39
10	7	16.90(16.0-17.9)	0.26	0.68	4.01
11	20	15.99(14.8-17.3)	0.18	0.81	5.08
12	20	16.47(15.4-17.5)	0.13	0.57	3.44
13	110	16.24(13.4-17.3)	0.06	0.66	4.04
14	24	16.72(15.8-17.5)	0.10	0.50	3.00
15	14	16.90(16.1-18.5)	0.17	0.63	3.76
18	45	16.01(13.7-17.2)	0.09	0.58	3.62
19	32	16.42(15.6-17.4)	0.08	0.44	2.69
Hileras mandibular de dientes					
1	39	5.22(4.8-5.6)	0.03	0.19	3.69
2	19	5.28(5.0-5.8)	0.05	0.24	4.49
3	50	5.20(4.7-5.8)	0.03	0.23	4.38
4	23	5.46(5.0-5.8)	0.04	0.21	3.89
5	17	5.27(4.6-5.8)	0.08	0.35	6.70
6	20	5.32(4.5-5.8)	0.08	0.34	6.44
7	51	5.18(4.4-6.7)	0.05	0.34	6.62
8	21	5.12(4.4-5.7)	0.07	0.34	6.67
9	32	5.13(4.4-5.6)	0.05	0.26	5.15
10	7	5.28(4.9-5.5)	0.07	0.19	3.69
11	20	5.26(5.0-5.5)	0.03	0.13	2.41
12	20	5.27(4.7-5.5)	0.05	0.22	4.13
13	111	5.12(4.4-6.3)	0.03	0.28	5.39
14	24	5.36(5.0-5.7)	0.04	0.18	3.34
15	14	5.26(5.0-5.9)	0.07	0.25	4.81
18	45	5.06(4.0-5.5)	0.03	0.24	4.67
19	32	4.97(4.7-5.3)	0.02	0.14	2.93

Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae)

continuación

LG	N	media (min-max)	e.	e.	d.	e.	c.	v.
Altura de la mandíbula								
1	39	8.15(6.8-9.2)	0.09	0.56	6.93			
2	19	8.00(7.2-8.4)	0.09	0.41	5.16			
3	50	8.03(6.6-9.0)	0.06	0.42	5.22			
4	23	7.99(7.1-8.9)	0.10	0.46	5.96			
5	17	7.76(6.8-8.3)	0.11	0.46	5.89			
6	20	7.92(7.4-9.1)	0.09	0.43	5.38			
7	51	7.92(6.8-9.2)	0.07	0.49	6.15			
8	21	7.93(7.0-8.3)	0.07	0.32	4.07			
9	32	7.54(6.8-8.3)	0.07	0.41	5.49			
10	7	7.90(6.9-8.7)	0.22	0.59	7.49			
11	18	7.57(6.7-8.4)	0.10	0.42	5.56			
12	20	8.03(6.8-8.9)	0.12	0.55	6.85			
13	109	7.89(6.4-9.1)	0.04	0.46	5.82			
14	24	8.02(7.3-8.6)	0.07	0.33	4.16			
15	14	8.14(7.8-8.8)	0.09	0.34	4.25			
18	45	7.75(7.1-8.5)	0.05	0.34	4.41			
19	32	7.54(7.2-8.3)	0.04	0.24	3.14			