

## Morfología y dimorfismo sexual de la pelvis de *Pitymys duodecimcostatus*

CARLOS M. HERRERA Y RAMÓN C. SORICUER

Los análisis de egagrópilas de rapaces nocturnas, aparte de su indudable interés en relación con los hábitos alimenticios de éstas, dan oportunidad para estudiar ciertos aspectos de las poblaciones de micromamíferos, tales como su composición específica, estructura de edades y la evolución de ambas a lo largo del tiempo (ver por ejemplo Reise, 1972). Los trabajos sobre caracteres específicos y dimorfismo sexual de las pelvis de roedores (Guilday, 1951, Dunmire, 1955, Brown & Twigg, 1969, entre otros) han permitido ampliar el anterior tipo de estudios y considerar también en ellos el sexo de los ejemplares hallados en las egagrópilas. Sin embargo, algunas especies comunes en la Península no han sido tratadas en este aspecto y durante un estudio de las poblaciones de micromamíferos en el Sur de España hemos debido prestar atención al dimorfismo sexual de las pelvis de *Pitymys duodecimcostatus* con el fin de poder utilizar datos de esta especie procedentes de análisis de egagrópilas. La presente nota da a conocer los resultados obtenidos y debe ser considerada como un subproducto de la investigación antes mencionada.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La procedencia y distribución por sexos de los individuos completos examinados es la siguiente: \*

Cabra (Córdoba): 23 ♀♀, 27 ♂♂. Chipiona (Cádiz): 13 ♀♀, 18 ♂♂. Espartinas (Sevilla): 2 ♀♀, 3 ♂♂. Olivares (Sevilla): 1 ♀. En total, 87 ejemplares (39 ♀♀ y 48 ♂♂), todos ellos colectados entre el 11-III y 12-V-74. La muestra incluye individuos de todas las edades, existiendo

\* J. Hidalgo y E. Jiménez nos facilitaron ejemplares para su estudio, de Chipiona y Espartinas respectivamente; expresamos aquí nuestro agradecimiento por su colaboración.

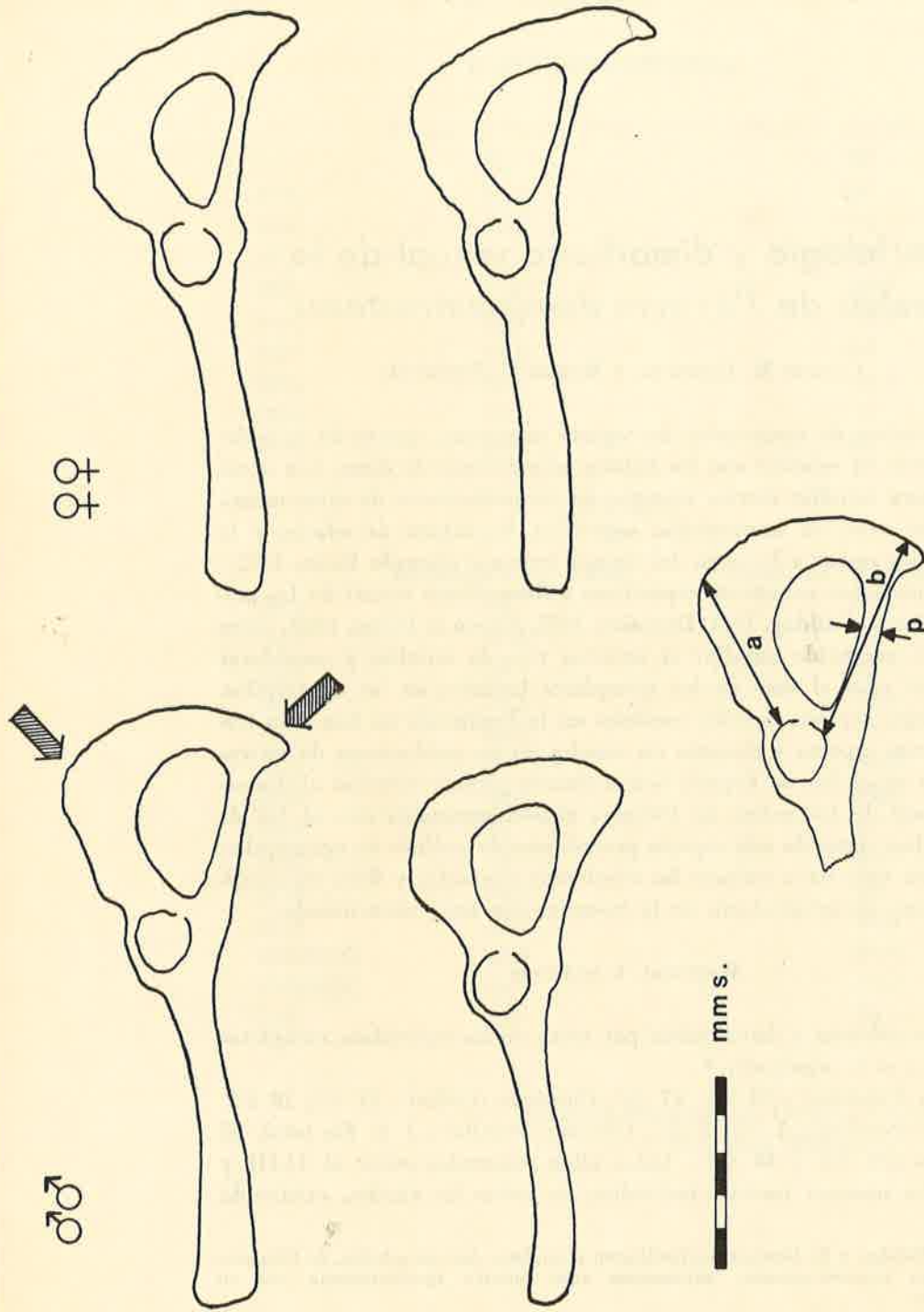


Figura 1. Pelvis de *Pitymys duodecimcostatus*, machos (mitad izquierda, ejemplares números 40 Ca y 43 Ca) y hembras (mitad derecha, ejs. números 39 Ca y 42 Ca). Las flechas gruesas señalan las zonas más características de las pelvis respecto a las de otras especies y de utilidad para su diagnosis. En la figura inferior se esquematan las medidas empleadas para la separación biométrica de sexos (*a*, *b*, *p*), siguiendo a Dummire (1955). Dibujos efectuados con la ayuda de cámara clara.

Halves of pelvis girdles of *Pitymys duodecimcostatus* showing sexual polymorphism. The sketch on the lowest part of the figure shows the measurements used in the biometrical sex differentiation.

The arrows on the upper left diagram point to the characteristic features useful to differentiate the girdles of *Pitymys* and *Muridae*.

una apreciable fracción de ejemplares jóvenes (10 individuos con peso inferior a 15 grs).

Las pelvis fueron medidas siguiendo el método de Dunmire (1955) y las medidas empleadas son las que describimos a continuación. En todos los casos fue medida sólo la mitad izquierda de la pelvis.

- a) Desde el ángulo posterior del ischium hasta el borde más próximo del acetabulum.
- b) Desde el vértice ventral del pelvis (sínfisis púbica) al borde más cercano del acetabulum.
- p) Mínima anchura del pubis.

Estas medidas se esquematizan en la figura 1. El cociente  $b/a$  se empleó junto con  $p$  para la separación biométrica de los sexos.

Todos los ejemplares han sido tratados conjuntamente, ya que no existían diferencias morfológicas apreciables entre las pelvis procedentes de distintas localidades. En cuanto a su biometría, las diferencias geográficas existentes (cf. Herrera, 1974 a) no influyeron para nada en los resultados.

#### MORFOLOGÍA. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

La morfología de la pelvis de *P. duodecimcostatus* se ajusta al tipo general de los Cricétidos señalado por Brown & Twigg (1969, pág. 98 y figs. 13-14) por lo que su diferenciación frente a las de otras especies de roedores comunes en el Sur de España es fácil en la totalidad de los casos, teniendo en cuenta que éstas pertenecen en su mayoría a otras familias y que el otro único Cricétido, *Arvicola*, muestra una pelvis fácilmente distinguible sólo por su mayor tamaño. Las características morfológicas que hemos hallado más útiles para la diferenciación de las pelvis de *Pitymys* han sido sobre todo el perfil netamente redondeado del isquium (anguloso en Múridos) y la forma peculiar de la sínfisis púbica, claramente distinta de la de Múridos. Esas dos regiones se señalan en la figura 1, donde se representan también varias pelvis pertenecientes a ambos sexos.

#### DIMORFISMO SEXUAL

En la tabla I se resumen los resultados de las medidas efectuadas. De ellas, sólo  $p$  y  $b/a$  han sido posteriormente tenidas en cuenta para la

Figura 1. Pelvis de *Pitymys duodecimcostatus*, machos (mitad izquierda, ejemplares números 40 Ca y 43 Ca) y hembras (mitad derecha, ej. números 39 Ca y 42 Ca). Las flechas gruesas señalan las zonas más características de las pelvis respecto a las de otras especies y de utilidad para su diagnosis. En la figura inferior se esquematizan las medidas empleadas para la separación biométrica de sexos ( $a$ ,  $b$ ,  $p$ ), siguiendo a Dunmire (1955). Dibujos efectuados con la ayuda de cámara clara.  
Halves of pelvis girdles of *Pitymys duodecimcostatus* showing sexual dimorphism. The sketch on the lowest part of the figure shows the measurements used in the biometrical sex differentiation.  
The arrows on the upper left diagram point to the characteristic features useful to differentiate the girdles of *Pitymys* and Muridae.

separación de los sexos. Puede apreciarse en dicha tabla que los machos presentan una anchura del pubis ( $p$ ) y un cociente  $b/a$  superior e inferior, respectivamente, al mostrado por las hembras, siendo ambas diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,001$ ). Ello se traduce en diferencias entre ambos sexos en cuanto a la morfología general de la pelvis, siendo en los machos más corta (menores valores de  $b$ ) y de aspecto más robusto (mayores valores de  $p$ ) que en las hembras, tal como puede apreciarse en la figura 1. Esto hace posible en bastantes ocasiones la separación de sexos sin recurrir a criterios biométricos.

TABLA I

Biometría de las pelvis de *P. duodecimcostatus* consideradas en la presente nota. Las medidas ( $a$ ,  $b$ ,  $p$ ) son las descritas en el texto, según el método de Dunmire (1955).  $\bar{x}$ : media.  $s^2$ : varianza. Mín.-Máx.: valores extremos en la muestra.  $t$ ,  $t$  Student test. Niveles de significación, como en la figura 3.

		$b/a$	$p$	$a$	$b$
♂ ♂ n=48	$\bar{x}$	1,306	0,615	4,346	5,643
	$s^2$	0,0094	0,0118	0,2542	0,1749
	Mín.-Máx.	1,092-1,480	0,35-0,95	3,05-5,25	4,20-6,30
	$t$	6,69 ***	11,06 ***	0,08	6,28 ***
♀ ♀ n=39	$\bar{x}$	1,438	0,378	4,425	6,333
	$s^2$	0,0070	0,0075	0,2260	0,3631
	Mín.-Máx.	1,285-1,662	0,20-0,50	3,40-5,75	5,25-7,95

La separación biométrica de las pelvis de ambos sexos se ilustra en la figura 2, donde se muestra la distribución de los ejemplares examinados en función de los valores de  $p$  y  $b/a$ . Puede observarse que la separación es casi completa si exceptuamos la inclusión entre las hembras de varios machos jóvenes. Ello da lugar a la aparición de una zona relativamente amplia de superposición potencial entre ambos sexos en la que se confunden machos jóvenes y hembras de diversas edades. La diagnosis

de ejemplares incluidos en dicha zona sólo es posible en ciertos casos en los que puede determinarse el grupo de edades al que pertenecen y será discutida más adelante.

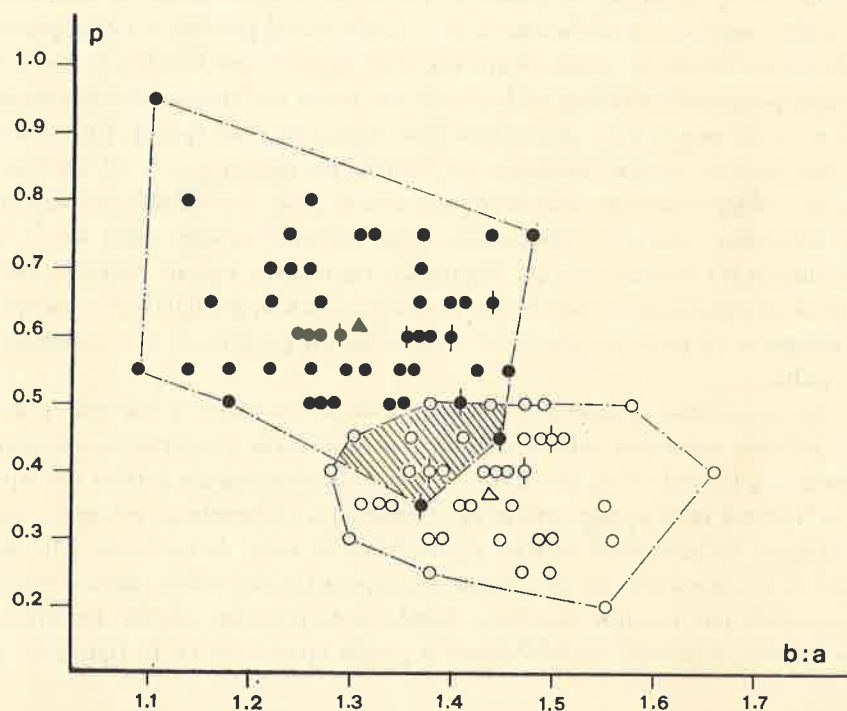


Figura 2. Distribución de los ejemplares de *Pitymys duodecimcostatus* examinados en función de la anchura del pubis ( $p$ , ordenadas, en milímetros) y del cociente longitud púbica / longitud isquiática ( $b/a$ , abscisas). Círculos negros, machos; círculos blancos, hembras. Los triángulos muestran los valores medios de  $p$  y  $b/a$  para ambos sexos. Los símbolos cruzados por una línea representan a los ejemplares jóvenes (peso inferior a 15 g.). Se ha señalado la zona de superposición potencial entre los dos sexos.

Sexual differences in the pelvic girdles of *Pitymys*. Pubic width is represented in the ordinate scale, against the relation of pubic to ischion length (abscissa). Males are represented by dots, females by white circles and the mean value for  $p$  and  $b/a$  in both sexes by triangles. Young animals are differentiated in the diagram by a vertical line across the circle.

CAMBIOS CON LA EDAD

Cambios estrictamente morfológicos en la pelvis de ambos sexos en función de la actividad reproductora de los individuos, del tipo de los señalados por Brown & Twigg (1969, págs. 112-125) para otras especies, no fueron observados de modo consistente en los ejemplares examinados por

nosotros. Hemos preferido por ello tratar sólo los cambios biométricos de las pelvis en función de la edad, los cuales se representan gráficamente en la figura 3. En ella se ha tomado el peso de los ejemplares como una estimación aproximada de su edad. Tanto en machos como en hembras,  $b$  y  $a$  incrementan de modo continuo al aumentar el peso de los ejemplares y dicha variación es estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ );  $b$  y  $a$  aumentan proporcionalmente en las hembras, como lo demuestra el hecho de que  $b/a$  no muestra variación significativa con la edad (peso). En el caso de los machos ambas medidas no varían paralelamente y el cociente  $b/a$  está negativamente correlacionado con el peso ( $r = -0,802$ ,  $p < 0,001$ ), los individuos jóvenes presentando generalmente valores altos de  $b/a$  próximos a los de las hembras (figura 2). En cuanto a  $p$ , su variación con la edad es significativa sólo en los machos ( $r = 0,426$ ,  $p < 0,001$ ), en los que un aumento en peso (en edad) se traduce en un progresivo engrosamiento del pubis.

De lo anterior puede deducirse que, entre los machos, los individuos más jóvenes muestran valores de  $b/a$  y  $p$  superiores e inferiores, respectivamente, a los del resto, por lo que en una representación gráfica del tipo de la figura 2 tales ejemplares se aproximarán a las hembras, mientras que individuos de más edad se irán alejando de la zona de contacto. Ello da lugar a la aparición de una zona de superposición entre ambos sexos, compartida por machos jóvenes y hembras de diversas edades, fenómeno que ha sido señalado anteriormente y puede apreciarse en la figura 2.

#### DISCUSIÓN. VALIDEZ DE LOS RESULTADOS

Para verificar la validez y utilidad práctica de los anteriores resultados, fueron examinadas las pelvis de 62 ejemplares de *P. duodecimcostatus* halladas en egagrópilas de *Tyto alba* y procedentes de seis localidades de Andalucía Occidental:

Cabra (Córdoba), 6 specs.; Bornos (Cádiz), 32 specs.; Guadalema (Sevilla), 6 specs.; Embalse de Guadalhorce (Málaga), 10 specs. Todas ellas fueron medidas siguiendo el mismo método empleado anteriormente y tratadas conjuntamente sin tener en cuenta sus diferentes procedencias geográficas. El área cubierta por las localidades de origen de la muestra engloba ampliamente las localidades de procedencia de los individuos examinados para la elaboración de esta nota; del mismo modo, los ejemplares en dicha muestra son referibles a un período de tiempo mucho más amplio, que abarca todo el ciclo anual.

La determinación específica de las pelvis no ofreció dificultad en

biométricos  
gráficamente  
es como una  
en hembras,  
ejemplares  
;  $b$  y  $a$  au-  
el hecho de  
. En el caso  
el cociente  
( $p < 0,001$ ),  
tos de  $b/a$   
ariación con  
, en los que  
grosamiento

s individuos  
ses, respecti-  
fica del tipo  
mientras que  
cto. Ello da  
mbos sexos,  
s, fenómeno  
figura 2.

es resultados,  
*decimcostatus*  
localidades

adalema (Se-  
Todas ellas  
riormente y  
procedencias  
e la muestra  
individuos exa-  
o, los ejem-  
mpo mucho

lificultad en

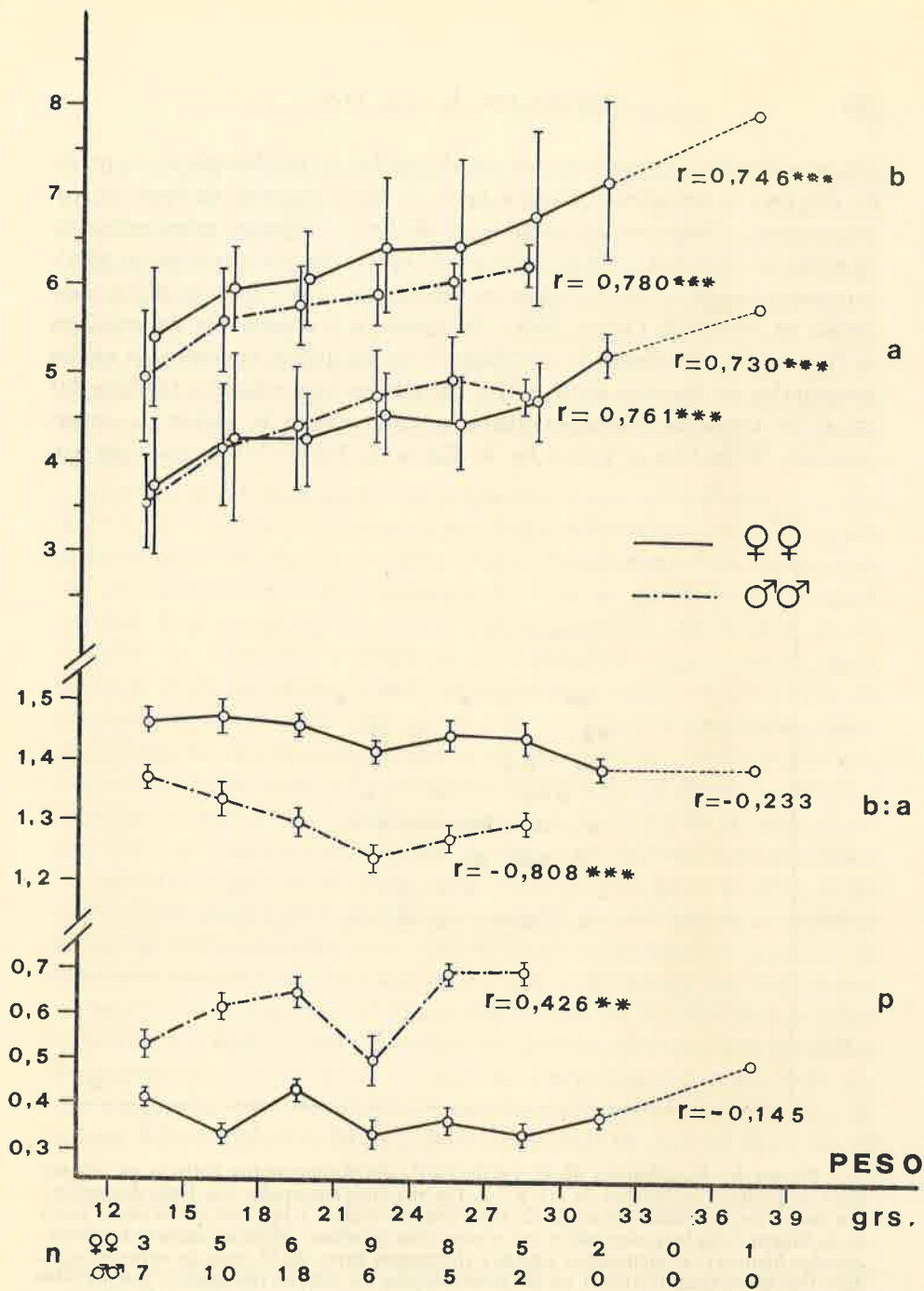


Figura 3. Cambios biométricos en la pelvis de *Pitymys duodecimcostatus* en relación con la edad de los ejemplares (estimada mediante su peso, en abscisas). Han sido representados los valores medios de las variables (círculos) más y menos dos veces el valor de la desviación típica (líneas verticales) para cada clase de pesos de amplitud igual a tres gramos.  $r$  = coeficiente de correlación. Niveles de significación: \*\*\*,  $P < 0,001$ ; \*\*,  $P < 0,01$ . Todas las medidas representadas en ordenadas, excepto  $b/a$ , se expresan en milímetros.  $n$  = tamaño de la muestra, especificado para clase de pesos y por separado para cada sexo.

Changes with age in the pelvic girdle of *P. duodecimcostatus*. For explanation see text.

ninguna ocasión ya que, como se señaló arriba, la morfología de la pelvis de *Pitymys* es netamente distinta de la de otras especies de roedores comúnmente hallados en egagrópilas en el Sur de España, principalmente Múridos (cf. Herrera, 1974 b); ello puede apreciarse comparando las pelvis representadas en la figura 1 con los dibujos de pelvis de estas últimas especies en Brown & Twigg (1969). En cuanto a la separación de sexos, en la figura 4 se representa la distribución de las pelvis encontradas en las egagrópilas en función de  $p$  y  $b/a$ . En ella se han señalado también las zonas de variación correspondientes a cada sexo y la región de superposición, deducidas a partir de la figura 2. Puede observarse que en-

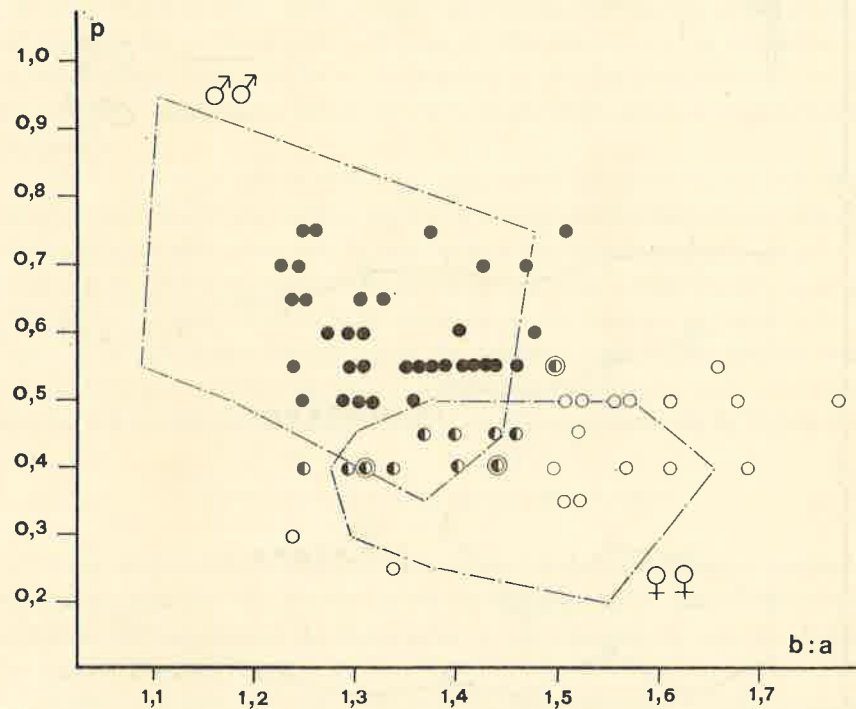


Figura 4. Distribución de 62 pelvis de *P. duodecimcostatus* halladas en egagrópilas de Lechuza en función de  $p$  y  $b/a$ . Las regiones encerradas por línea discontinua son las correspondientes al campo de variación de machos y hembras deducidas a partir de la Figura 2. Se han asignado a uno u otro sexo (machos: círculos negros; hembras: círculos blancos) los ejemplares situados claramente fuera de la zona de superposición. Aquellos ejemplares dentro o en las proximidades de ésta se representan por círculos bicolors. De ellos, se han rodeado por un círculo aquellos ejemplares, hembras, en los que puede determinarse el sexo mediante otros criterios. Para más detalles, véase texto.

Distribution of the measurements of 62 pelvic girdles of *P. duodecimcostatus* found in Barn Owl pellets. Representaiton as in Fig. 2. Specimens of doubtful sex are represented in black and white circles. Dorderline females (sexed according to other criteria) are represented by concentric circles.



entre las 62 pelvis examinadas, sólo 51 de ellas (82,2 %) quedan incluidas dentro de los márgenes de variación señalados, pero esta diferencia no es estadísticamente significativa ( $X^2=0,016$ ,  $df=1$ ,  $p>0,25$ ). Además, la distribución de  $b/a$  y  $p$  en ambas muestras (ejemplares examinados por nosotros y pelvis procedentes de egagrópilas) no difieren significativamente ( $p>0,10$  y  $0,50$ , respectivamente, Kolmogorov-Smirnov test, Siegel 1956), por lo que debe admitirse que ambas muestras presentan características biométricas similares, siendo por ello comparables en este aspecto, aún cuando espacial y temporalmente no lo sean del todo, tal como se señaló arriba.

De un modo inmediato, son asignables a uno u otro sexo 51 pelvis (34 ♂♂, 17 ♀♀; 82,2%) (figura 4) por hallarse fuera de la zona de superposición potencial. Las 11 restantes (17,8%) quedan incluidas en ésta o en sus proximidades y la determinación del sexo no puede hacerse con seguridad. Este porcentaje no difiere significativamente ( $X^2=0,397$ ,  $df=1$ ,  $p>0,50$ ) del obtenido a partir de los ejemplares representados en la figura 2, 11 de los cuales (12,6%) se hallaban incluidos en la zona de superposición. Cabe esperar por ello que el porcentaje de individuos indeterminados en una muestra de pelvis de esta especie y en la región que nos ocupa, se aproxime a los mencionados valores. Es necesario recordar aquí que la región de indeterminación surge en la figura 2 como resultado de la presencia de tres machos jóvenes (peso inferior a 15 grs) entre las hembras y que los 8 ejemplares restantes presentes en ellas pertenecen a este último sexo, por lo que puede esperarse que la mayoría de las pelvis indeterminadas sean atribuibles en su mayoría a hembras, lo cual debe admitirse en los casos en los que su biometría las haga asimilables a individuos adultos (cf. figura 3). Tres de los 11 individuos indeterminados en la figura 4 son ejemplares claramente adultos según se deduce de la biometría de sus pelvis comparada con la figura 3 y han sido por ello designados como hembras. De este modo, mediante los criterios obtenidos anteriormente ha sido posible determinar el sexo en 54 de las 62 pelvis examinadas (34 ♂♂, 20 ♀♀; 87,1%) y 8 (12,9%) han permanecido indeterminadas, aunque puede esperarse en éstas un predominio de hembras. Podemos concluir por tanto que para un elevado porcentaje de pelvis es posible la determinación del sexo mediante el criterio biométrico empleado aquí y éste puede ser aplicado con aceptable eficiencia a material procedente de egagrópilas, al menos en la región que ha sido tratada por nosotros.

## SUMMARY

The pelvis of 87 specimens (39 females and 48 males) of *Pitymys duodecimcostatus* were examined to find morphological and biometrical features allowing the identification and sex determination of remains found in owl pellets. The results obtained were tested by applying them to a sample of 62 pelvis from Barn Owl pellets. Species determination was easily done in all instances since shape of pelvis of *Pitymys* (figura 1) is quite distinct from those of other coexisting rodent species (mostly Muridae). On the basis of mensural criteria, sex determination was achieved for the 87,1% of the pelvis in the sample, then the criteria obtained appear to be reliable.

## REFERENCIAS

- Brown, J. C. & Twigg, G. I. (1969). "Studies in the pelvis in British Muridae and Cricetidae (Rodentia)". *J. Zool., Lond.* 158: 81-132.
- Dunmire, W. W. (1955). "Sex dimorphism in the pelvis of rodents". *J. Mammal.* 36: 356-361.
- Guilday, J. E. (1951). "Sexual dimorphism in the pelvic girdle of *Microtus pennsylvanicus*". *J. Mammal.* 32: 216-217.
- Herrera, C. M. (1974 a). "Biometría y sistemática de *Pitymys duodecimcostatus* de Selys-Longchamps, 1839 (Mammalia, Rodentia) en el Sur de España". *Arq. Mus. Bocage*, en prensa.
- (1974 b). "Régimen alimenticio de *Tyto alba* en España Sudoccidentale". *Ardeola* 19: 359-394.
- Reise, D. (1972). "Untersuchungen zur Populationsdynamik einiger Kleinsäuger besonderer Berücksichtigung der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pallas, 1779)". *Z. f. Säugetierk.* 37: 65-97.
- Siegel, S. (1956). "Nonparametric statistics for the behavioral sciences". Mc Graw-Hill, New York.

Estación Biológica de Doñana. Paraguay, 1-2.  
Sevilla-12 (España).