

Sobre el dimorfismo sexual del coxal en *Pitymys duodecimcostatus*

POR

T. CLARAMUNT

Introducción

El estudio del dimorfismo sexual que presenta el coxal, no ha sido el objeto de estudio más que de un reducido número de investigaciones, llevadas a cabo hasta la actualidad, en Insectívoros (BECKER, 1955; BROWN y TWIGG, 1970) y en Roedores (BECKER, 1954a; 1954b; DUNMIRE, 1955; MULLER, 1956; BROWN y TWIGG, 1969).

El presente trabajo expone los resultados de un estudio morfológico y biométrico del coxal de *Pitymys duodecimcostatus* procedente de material capturado en el nordeste de la Península Ibérica.

El interés biológico de todo este análisis radica, tanto en la contribución al conocimiento de las características morfológicas del hueso examinado, como en la ulterior aplicación de los resultados obtenidos a los estudios sobre poblaciones de micromamíferos, que se lleva a cabo a base de egagrópilas. Además el reconocimiento de hembras y machos a través de medidas del coxal permite seguir mediante recolecciones periódicas de egagrópilas, las evaluaciones anuales de la proporción de sexos en las poblaciones de una especie en concreto (BECKER, 1958).

Material y métodos

El material utilizado en el presente estudio se compone de 105 ejemplares de *Pitymys duodecimcostatus*. Estos animales han sido capturados por medio de trapeo en diferentes épocas del año con el propósito de obtener series proporcionadas de individuos según su edad y su peso. También se ha seleccionado el material atendiendo al sexo, para que, dentro del conjunto de animales estudiados, exista una misma proporción de machos y hembras.

Los ejemplares empleados fueron preparados por cocción. La utilización de este método, no encierra ningún inconveniente en el momento de aplicar los resultados del mismo, al material procedente de egagrópilas, hecho este comprobado por BECKER (1954a).

A continuación se expone la nomenclatura y definición de las medidas tomadas (fig. 1), en cuya elaboración se ha tenido en cuenta los trabajos de BECKER (1954a), DUNMIRE (1955) y HECHT (1971).

- cI. Anchura isquiopubiática: distancia entre el punto más dorsal del isquion y el borde ventral de la rama ascendente del pubis, tomada perpendicularmente a la longitud del pubis (cVI).
- cII. Anchura mínima del pubis: anchura mínima de la rama ascendente del pubis.
- cIII. Longitud total del coxal: distancia desde el punto más cervical de la cresta del ilion hasta el punto más caudal de la región pubiática.
- cIV. Longitud del isquion: distancia desde el borde del acetábulo hasta la tuberosidad isquiática.
- cV. Longitud del foramen obturador: distancia máxima entre los bordes internos del foramen obturador.
- cVI. Longitud del pubis: distancia desde el borde caudal del acetábulo hasta el punto más caudal del pubis.

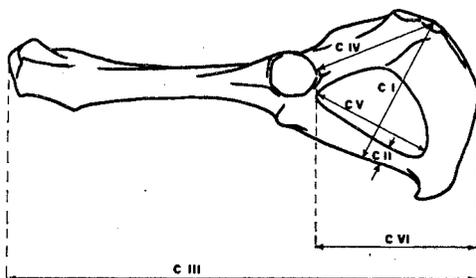


Fig. 1. — Representación de las medidas tomadas en el coxal de *Pitymys duodecimcostatus*.

Todas las medidas han sido efectuadas con un calibrador, excepto cII que ha sido tomada mediante una lupa REICHERT con un ocular 10x y un objetivo 10:1, que posee un micrómetro ocular en el que cada división equivale a 0.134 mm.

En *Pitymys*, a falta de otro mejor, el criterio empleado para determinar la edad está basado en la longitud del diástema, reforzado con datos del peso y del estado sexual de cada animal. Según esto se ha establecido tres clases de edad: Clase I: diástema inferior o igual a 7.0 mm.; Clase II: diástema entre 7.1 y 8.0 mm.; Clase III diástema superior a 8.0 mm.

De esta forma se considera juveniles a los individuos pertenecientes a la Clase I, subadultos y adultos a los de la Clase II y adultos viejos a los de la Clase III.

Dimorfismo sexual del coxal

Del estudio morfológico y biométrico del coxal se desprende la existencia de un grupo de caracteres métricos que presentan dimorfismo sexual. Estas medidas son las siguientes: anchura isquiopubiática (cI); anchura mínima del pubis (cII); longitud total (cIII); longitud del foramen obturador (cV) y longitud del pubis (cVI). Valores en la tabla 1.

TABLA 1. — Valores obtenidos de las medidas que presentan dimorfismo sexual en *Pitymys duodecimcostatus*.

med.	sexo	edad	n.º	intervalo	\bar{x}	s
cI	hembra	I	4	3.2-3.8	3.52	0.25
cI	macho	I	5	3.5-4.3	3.74	0.35
cI	hembra	II	11	3.9-4.6	4.22	0.21
cI	macho	II	15	3.9-5.1	4.43	0.50
cI	hembra	III	9	4.0-5.2	4.35	0.34
cI	macho	III	8	4.4-5.4	4.76	0.32
cII	hembra	I	3	0.4-0.4	0.40	0.00
cII	macho	I	4	0.4-0.5	0.47	0.05
cII	hembra	II	10	0.3-0.5	0.37	0.09
cII	macho	II	15	0.5-0.6	0.52	0.05
cII	hembra	III	9	0.3-0.5	0.36	0.08
cII	macho	III	8	0.5-0.7	0.56	0.09
cIII	hembra	I	2	12.7-13.8	13.25	0.77
cIII	macho	I	3	11.3-14.0	12.43	1.40
cIII	hembra	II	9	14.9-17.0	15.91	0.71
cIII	macho	II	14	13.7-17.4	15.10	1.12
cIII	hembra	III	14	15.0-17.7	16.53	0.63
cIII	macho	III	11	15.0-17.1	15.92	0.62
cV	hembra	I	4	2.8-3.4	3.02	0.28
cV	macho	I	3	3.0-3.3	3.16	0.15
cV	hembra	II	10	3.5-4.4	4.11	0.47
cV	macho	II	15	3.2-4.3	3.73	0.31
cV	hembra	III	9	3.8-4.6	4.31	0.24
cV	macho	III	8	3.7-4.4	4.05	0.27
cVI	hembra	I	4	5.3-5.8	5.50	0.21
cVI	macho	I	5	4.4-5.5	4.82	0.44
cVI	hembra	II	9	6.0-7.0	6.36	0.30
cVI	macho	II	14	5.3-7.0	5.82	0.50
cVI	hembra	III	9	5.8-6.8	6.50	0.27
cVI	macho	III	8	6.0-6.5	6.26	0.15

a) En *Pitymys*, el valor medio de la anchura isquiopubiática (cI), para cada clase de edad, es siempre mayor en los machos que en las hembras (fig. 2).

b) En las hembras, los valores medios de la anchura mínima del pubis (cII), en cada clase de edad, son siempre inferiores a las correspondientes a los machos (fig. 2).

c) Los valores medios de la longitud total del coxal (cIII) son siempre superiores en las hembras para cada clase de edad (fig. 2).

d) Los valores medios de la longitud del foramen obturador (cV) son iguales en hembras y machos en la clase de edad I, mientras que en las clases II y III son superiores en las hembras (fig. 2).

e) En las hembras de *Pitymys*, los valores medios de la longitud del pubis (cVI) son superiores a los correspondientes a los machos, para cada clase de edad (fig. 2).

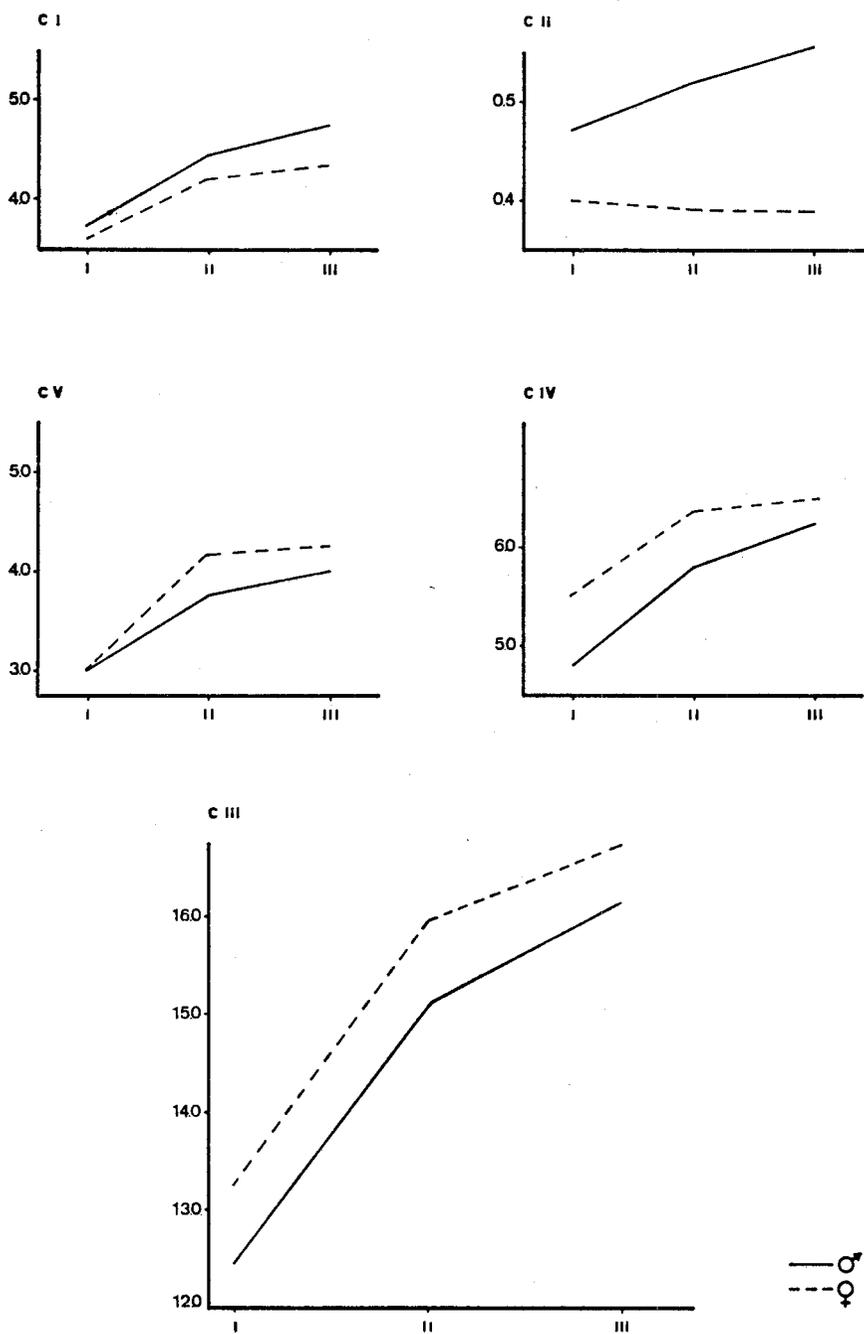


Fig. 2. — Representación gráfica de los valores medios para cada clase de edad de las medidas: anchura isquiopubiática (cI), anchura mínima del pubis (cII), longitud total del coxal (cIII), longitud del foramen obturador (cV), longitud del pubis (cVI).

f) En *Pitymys* el ángulo que forman las dos ramas del isquion es obtuso tanto en las hembras como en los machos, si bien el grado de apertura de dicho ángulo es mayor en las hembras.

Para poner de manifiesto las diferencias morfológicas existentes en el coxal, dependientes del sexo, BECKER (1954a) describe un índice que permite separar los machos de las hembras. Este índice (p) representa el cociente entre la longitud del pubis (cVI) y la anchura isquiopubiática (cII). Tras obtener los valores de este índice confeccionó un diagrama, en abscisa situaba los valores del índice y en ordenada los valores del peso corporal, como indicativo de la edad del animal, en dicho diagrama se distingue dos grupos, uno con los valores correspondientes a los machos y otros con los de las hembras. BECKER encontró que el valor del índice aumenta con la edad en las hembras, mientras que en los machos disminuye.

En el presente trabajo se ha tomado en *Pitymys duodecimcostatus* las medidas empleadas por BECKER (1954a) y se ha calculado el índice descrito por dicho autor. En el diagrama, en el que se relaciona los valores obtenidos con el peso de los animales (fig. 3), no se aprecia ningún aumento del valor del índice con relación a la edad. Asimismo, al relacionar p con el diástema tampoco se aprecia ninguna variación en relación con la edad.

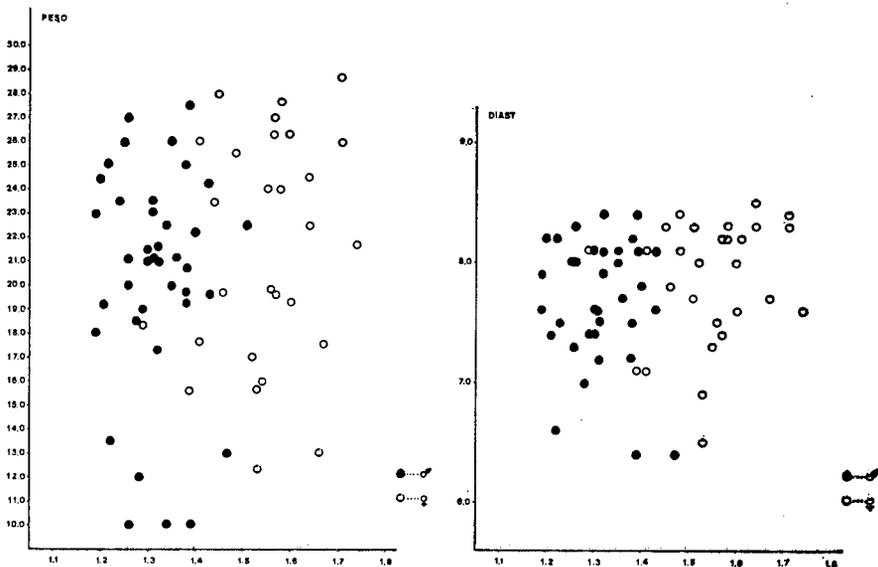


Fig. 3. — Relación del índice de Becker (p) con el peso corporal (P) y el diástema ($DIAST$).

Para apoyar estos resultados se ha calculado matemáticamente la correlación existente entre el índice p y el peso y se ha comprobado que no existe ninguna correlación, viéndose que p y peso corporal son dos variables independientes tanto para machos como para hembras.

$$\text{En hembras: } p = A.P + B \text{ siendo } A = 0.00305 \pm 0.00443$$

$$B = 1.47 \pm 0.10$$

$$\text{En machos : } p = A.P + B \text{ siendo } A = -0.000352 \pm 0.00282$$

$$B = 1.33 \pm 0.06$$

El hecho de que el valor de A sea tan pequeño indica que se trata de una recta paralela a x , es decir p permanece constante cualquiera que sea el valor del peso (P).

Se ha efectuado los mismos cálculos para ver la correlación entre el índice p y el diástema (D), y los resultados son los siguientes:

$$\text{En hembras: } p = A.D + B \text{ siendo } A = 0.0115 \pm 0.037$$

$$B = 1.45 \pm 0.30$$

$$\text{En machos : } p = A.D + B \text{ siendo } A = 0.0024 \pm 0.02$$

$$B = 1.30 \pm 0.15$$

a estos valores se les puede asociar el mismo comentario que en el caso anterior, es decir el índice p y el diástema son variables independientes.

Por otra parte se ha calculado la correlación entre el peso y el diástema para machos y para hembras, siendo:

$$\text{En hembras: } D = A.P. + B \text{ y } A = 0.096 \pm 0.014$$

$$B = 5.69 \pm 0.32$$

$$\text{En machos : } D = A.P. + B \text{ y } A = 0.122 \pm 0.012$$

$$B = 5.1 \pm 0.25$$

Se ha podido comprobar que ambas variables están bien correlacionadas.

Con el fin de explicar este hecho se ha atendido a la variación con la edad de cada uno de los parámetros utilizados. Tal como se ha expresado anteriormente cI y cVI presentan valores diferentes según el sexo, lo cual constituye, en sí, el fundamento del índice de BECKER. Además se ha comprobado que en *Pitymys* el crecimiento en longitud del coxal $cIII$ y cVI sigue un ritmo muy parecido al de la anchura isquiopubiática (cII) tanto en las hembras como en los machos, tal como se desprende del estudio de la tabla 3 en la cual figuran los porcentajes del crecimiento de una clase de edad respecto a la siguiente. Valores en la tabla 3.

TABLA 3. — Porcentajes de crecimiento según clases de edad de las medidas cI y cVI.

sexo	medida	clase	\bar{x}	%	medida	clase	\bar{x}	%
hembras	cI	I	3.52	16.59	cVI	I	5.50	13.53
		II	4.22			II	6.36	
		III	4.35	2.99		III	6.50	
machos	cI	I	3.74	15.58	cVI	I	4.82	17.19
		II	4.43			6.94	II	
		III	4.76	7.03		III	6.26	

DUNMIRE (1955) describió un nuevo método matemático para separar machos y hembras según el coxal. Dicho método consiste en calcular el cociente entre la longitud del pubis (cVI) y la longitud del isquion (cIV). Este cociente se coloca en el eje de ordenadas y los valores de cII en abscisas, logrando con ello dos nubes de puntos que separan bastante bien machos y hembras.

TABLA 2. — Valores de los índices de Becker: $p (= cVI/cI)$, y Dumire: $b/a (= cVI/cIV)$

sexo	índice	clase	n.º	\bar{x}	intervalo
hembras	p	I	4	1.53	1.41-1.66
		II	26	1.56	1.39-1.86
		III	19	1.55	1.29-1.73
machos	p	I	5	1.29	1.21-1.34
		II	36	1.29	1.18-1.51
		III	13	1.33	1.18-1.43
hembras	b/a	I	4	1.58	1.41-1.66
		II	27	1.56	1.28-1.97
		III	18	1.53	1.29-2.07
machos	b/a	I	5	1.41	1.31-1.56
		II	35	1.36	1.10-1.47
		III	13	1.34	1.20-1.45

Para *Pitymys* también se ha calculado el valor de dicho índice y tal como muestra la fig. 4, los valores de dicho índice dan lugar a dos grupos diferenciados que corresponden a machos y hembras respectivamente. En las hembras, los valores de cII son menores y los de cVI/cIV (= b/a) son mayores, sucediendo lo contrario en los machos; sin embargo existe una zona de superposición de puntos, que examinado cada uno de los mismos, en particular, se ha visto que no pertenecen a individuos juveniles.

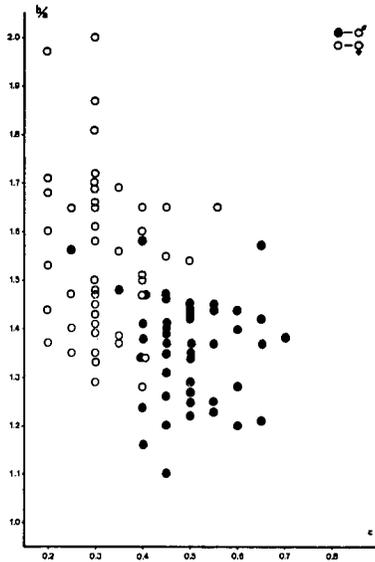


Fig. 4. — Diagrama del índice de Dunmire.

Por último, si se intenta hacer una valoración de los dos índices, en ambos nos encontramos con el mismo inconveniente, una zona de superposición de puntos, dada al azar, ya que no corresponde a ningún individuo con unas características determinadas. Por ello en el caso de querer separar machos y hembras según el coxal, es necesario reforzar dicho criterio con los caracteres morfológicos con dimorfismo sexual antes descritos. El índice de DUNMIRE, tal vez, es el que permite determinar el sexo en mayor número de casos, puesto que una de sus componentes es la anchura mínima del pubis, y éste es el carácter que presenta un dimorfismo sexual más claro.

La autora del presente trabajo desea manifestar su agradecimiento al Dr. V. SANS-COMA y a Dn. J. GOSÁLBEZ —Barcelona—, asimismo al Dr. A. FRUCHIER —Montpellier— por la ayuda recibida en la realización del mismo.

BIBLIOGRAFIA

- BECKER, K. — 1954a. Geschlechtsunterschiede am Becken von Mäusen (Murinae und Wühlmäusen (Microtinae). *Zool. Jb. (Syst)*, 82, págs. 453-462.
- 1954b. Beiträge zur Geschlechtsbestimmung von Mäusen (Murinae) nach Skelettresten aus Eulengewölen. *Zool. Jb. (Syst)*, 82, págs. 463-472.
- 1955. Über Art und Geschlechtsunterschiede am Becken einheimischer Spitzmäuse (Soricidae). *Zeitschr. für Säugetierk.*
- BROWN, J. C. and TWIGG, G. I. — 1969. Studies on the pelvis in British Muridae and Cricetidae (Rodentia). *J. Zool. G. B.*, 158; 1; págs. 81-132.
- 1970. Sexual dimorphism in the pelvis of the common shrew. *Mammal. Review*, 1; 3; 78-79.
- DUNMIRE, W. — 1955. Sexdimorphism in the pelvis of rodents. *J. L. Mammalogy*, 36; págs. 356-361.
- HECHT, P. N. — 1971. Vergleichende anatomische und biometrische Untersuchungen an Os Coxae, Scapula, Femur und Humerus bei Waldmaus (*A. sylvaticus*) Gelbhalsmaus (*A. flavicollis*), Feldmaus (*M. arvalis*) und Rotelmaus (*Cl. glareolus*). *Säugetierk. Mitt.* XIX, 2, págs. 132-157.
- HERAN, I. — 1967. Some notes towards the Morphology of the Pelvis in the Marmot (*Marmota marmota* L.), the red Squirrel (*Sciurus vulgaris* L.) and the European Souslik (*Citellus citellus* L.). *Lynx S. N.*, 8; págs. 7-13.
- MULLER, G. — 1956. Geschlechtsunterschiede am Becken der Bisamratte, *Ondatra zibetrica* (Linné, 1766). *Säugetierk. Mitt.*, 4, 4; pag. 150.
- SCHICH, J. — 1971. Funktionelle Deutung anatomischer Baumerkmale am Achsen-Gliedmaeuskelett der Schermaus, *Arvicola terrestris scherman* (Shaw, 1801). *Säugetierk. Mitt.*, 4; págs. 305-338.

Departamento de Zoología
Facultad de Biología
Universidad de Barcelona.
Barcelona-7.